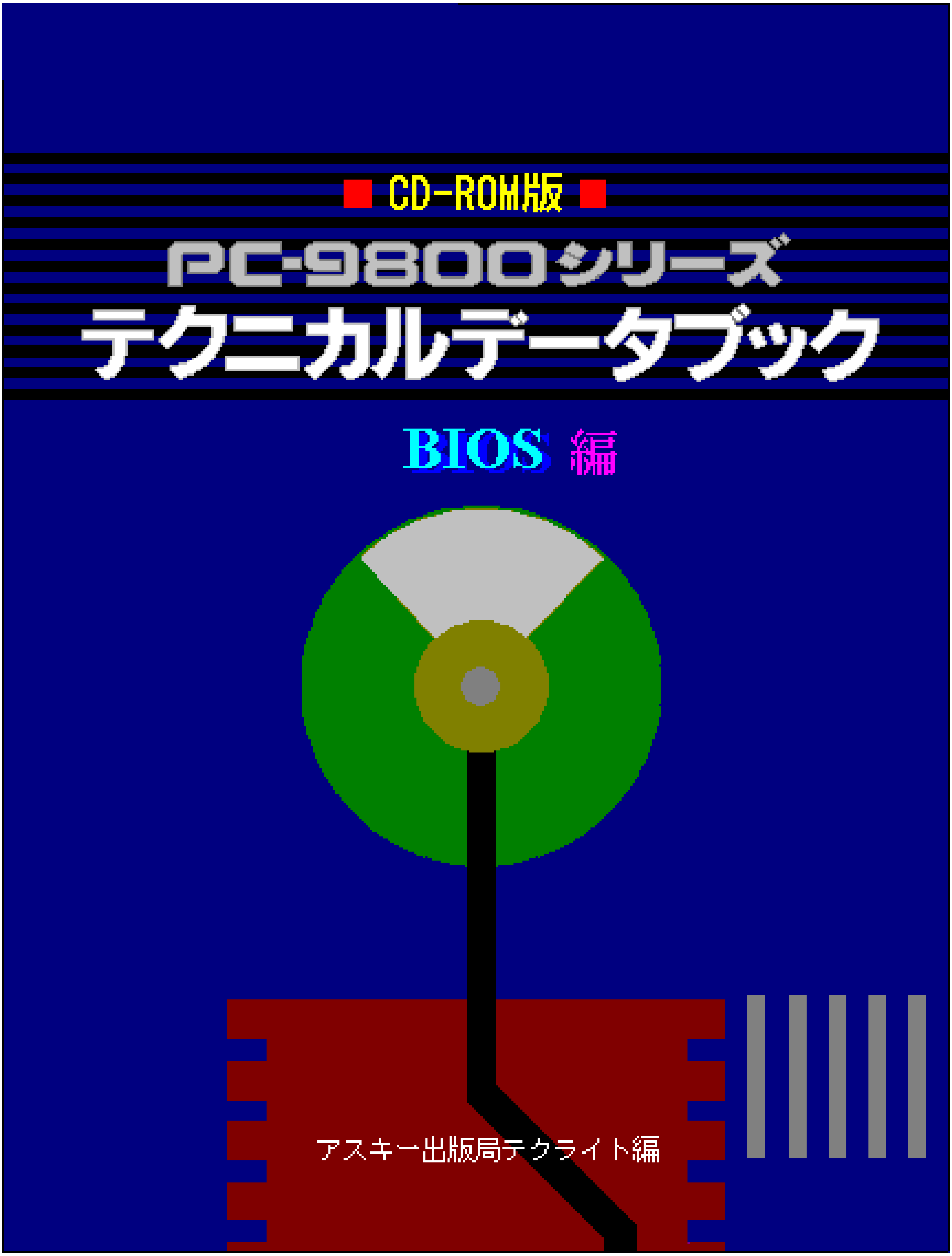

■CD-ROM版■
PC-9800シリーズ
テクニカルデータブック
BIOS編
アスキー出版局テクライト編

第1部
主要機種

第1章

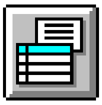
タイマBIOS

1.1　タイマBIOS概説

タイマBIOSは，日付時刻の制御，インターバルタイマの設定，ビープ機能をもつ.

■タイマBIOS機能一覧（INT 1CH）

▼*タイマBIOS機能一覧(INT 1CH)*



インターバルタイマは次の機能をもつ.

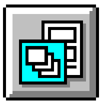
・インターバルタイマ値を設定し，インターバルタイマを起動する．設定値まで時間が経過するとタイムアウトとなり，タイマ割り込みが発生し，ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンに制御を移す.
・ハイレゾモードではマルチイベントのインターバルタイマ要求を処理することが可能である．ユーザープログラムはあたかも複数のタイマが存在するかのようにタイマ要求を発行できる．たとえば連続して，10msec，50msec，100msec要求を発行し，各々異なるイベントを発生させることも可能である.

・ハイレゾモードではリピーテッドモードを提供する．このモードでタイマ要求を行うと，タイムアウトになりイベント発生後，再度同じ値でタイマ要求を行う．つまり，一度このモードで要求すると，繰り返してインターバルタイマ要求が発行される．

1.2　ノーマルモードでの処理

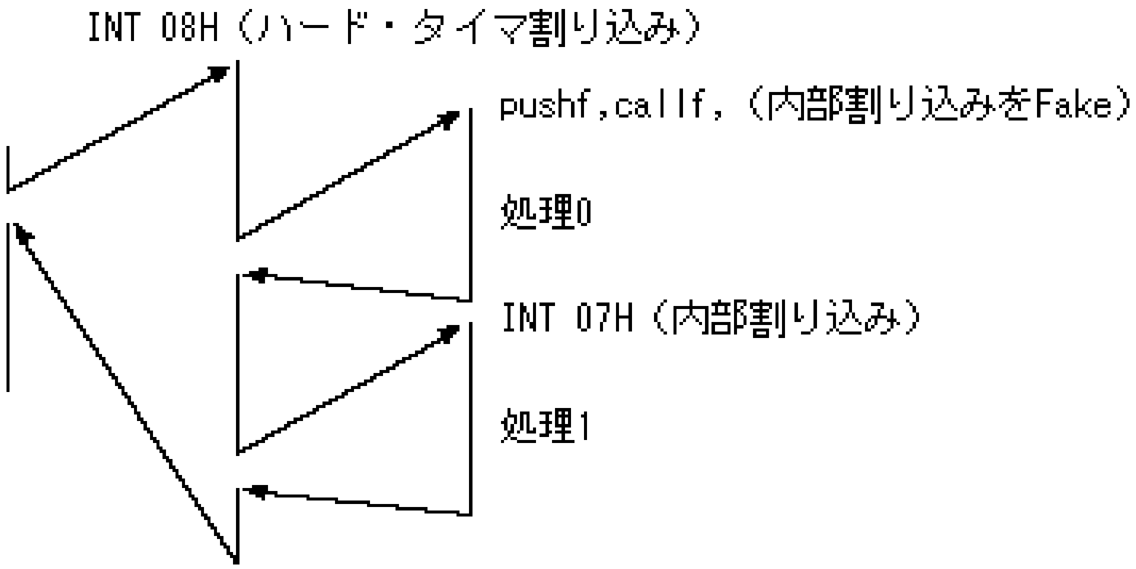
①ユーザープログラムから，インターバルタイマ要求の内部割り込みが発行される．
②インターバルタイマ処理ルーチンでは，10msecごとにタイマ割り込みが発生するように，インターバルタイマセットルーチンによって，μPD8253C-5を設定する．
③インターバルタイマをセットした後は，一度ユーザープログラムにリターンする．
④10msec経過後，インターバルタイマはハードウェア割り込みを発生する．
⑤(BIOSの)タイマ割り込みルーチンは，AH=03HとしたINT 1CHによる内部割り込みを発生し，タイマ処理ルーチンに制御を移す．
⑥タイマ処理ルーチンは，カウンタを1減算し，0でなければ，次の10msecを設定するために，上記③④⑤を繰り返す．
⑦減算の結果，カウンタが0になった場合，ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンに制御を移す．

▼*タイマ割り込み処理フロー(ノーマルモード)*



1.3　ハイレゾモードでの処理

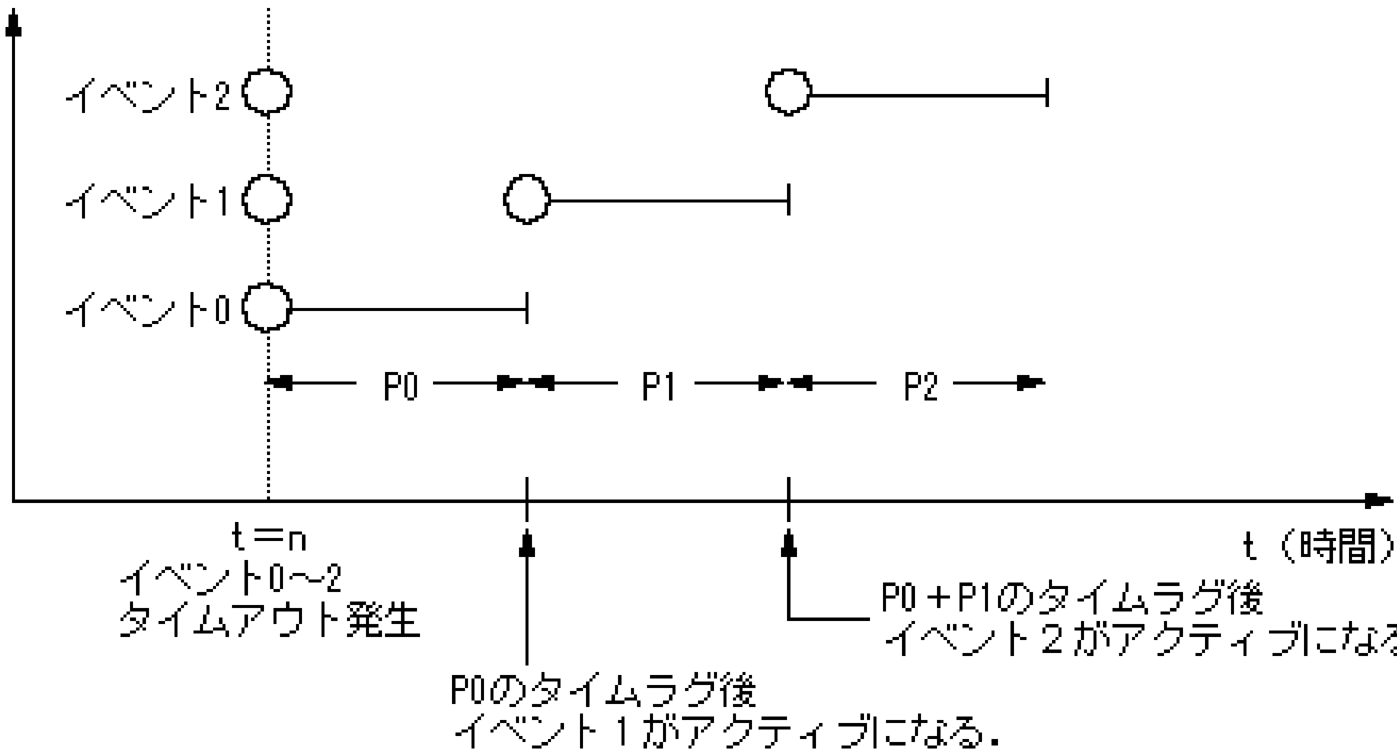
①ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンは，BIOSのタイマ割り込み処理ルーチンより，マルチイベントならINT 07Hの内部割り込みで，シングルイベントの場合はPushfとCallfを使って内部割り込みと同じレベルで呼び出される．
②ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンは，AX以外のすべてのレジスタを保証しなければばならない．BIOSのタイマ割り込み処理ルーチンへはIRETで返る．
③リターンコードとして，AH=00HまたはFFHを返す．リピーテッドモード時には，このリターンコードで次の処理が決定される．
④制御の移行．



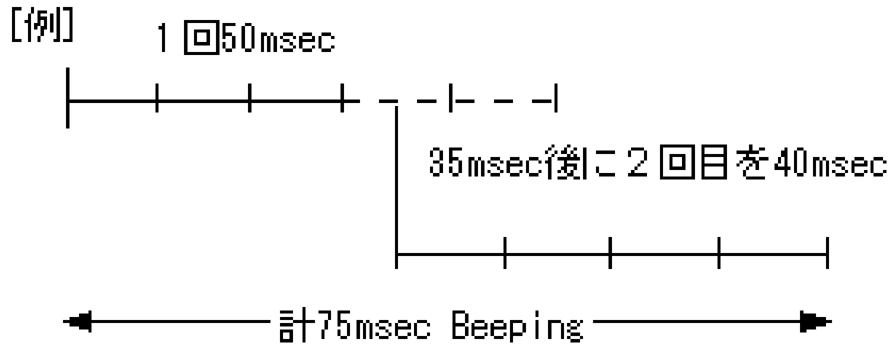
■インターバルタイマ使用上の注意

　マルチイベント使用時，同時に複数のタイムアウトが発生した場合，先行イベント処理終了時に後発イベントがアクティブになるため，先行イベント処理時間分だけタイムラグが生じる．

　シングルイベントタイムアウト時も，処理時間分だけ後発イベントが遅れる．上記のタイムラグは積算的なので注意を要する．



ビープ機能で要求時間経過前に次のビープ要求が発行されると，本ルーチンは次に示すように対処する.

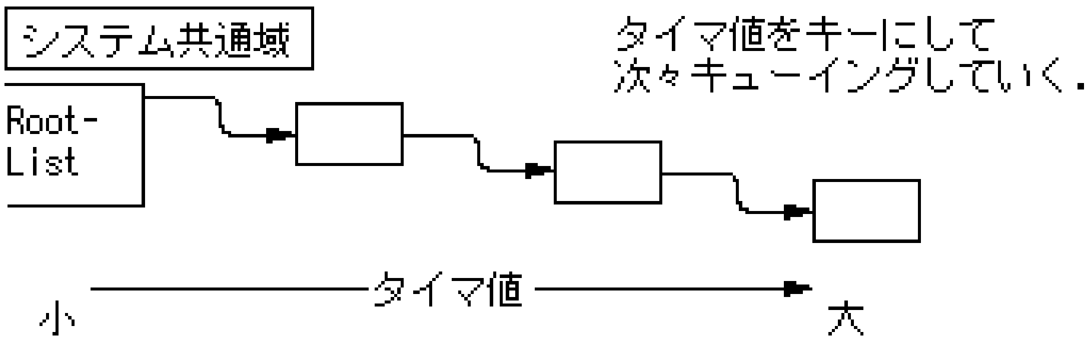


■マルチイベントタイマの実現方式

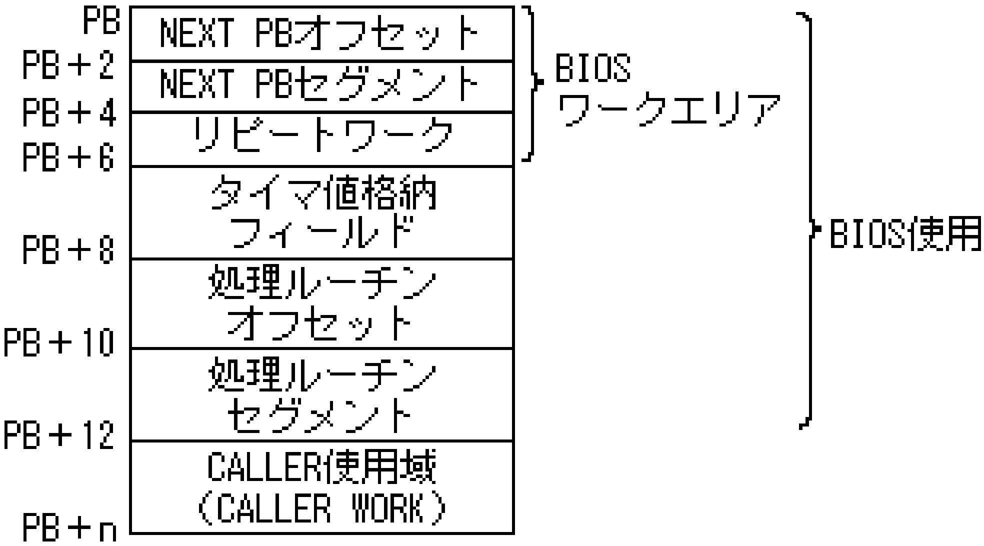
　本ルーチンはユーザープログラムからのタイマ要求を処理するタイマ要求処理モジュールと，10msec間隔で発生するタイマ割り込みを処理する割り込み処理モジュールより構成される．

●タイマ要求処理モジュール

　現在与えられたタイマ値と，すでにキューイングされているPB(パラメータブロック)群のタイマ値を比較して，タイマ値の小さいものから順にキューイングされているようにする．PBの大きさは任意で，BIOSは指定されたアドレスから12バイトを使用する．



PB～PB+5　　　:BIOSが使用するワークエリア
PB+6～PB+7　　:タイマ値．範囲は0001H～FFFFH(10msec～655350msec)
PB+8～PB+11　 :処理ルーチンのアドレス(オフセット，セグメント)



キューイング用リンクポインタはPBの上位4バイトを使用する．
NEXT PBが存在しないとき，このポインタは0である．
マルチイベント管理に加えて，このルーチンではシングルイベントを管理する2つのカウンタを使っている．通常のシングルイベント用とビープ機能用である．これらのカウンタは，マルチイベントのPBのキューとは独立に管理される．

●割り込み処理モジュール

10msec毎にタイマ割り込みが発生する．ビープ機能のカウンタをデクリメントする．0になったらビープをoffにする．
シングルイベントのカウンタをデクリメントする．0になったら該当するルーチンをコールする．(Pushf,Callfを使ってINTをfakeする)
Root-Listよりタイマ値格納域が0のPBに対して順にINT 07Hの内部割り込みを使用して，PBのデキュー後制御を渡す．

●概要フロー

・タイマ要求処理

▼*タイマ要求処理のフロー*

▼*シングルイベントタイマ要求/ビープ鳴呼要求処理フロー*

▼*インターバルタイマキャンセル処理フロー*

・割り込み処理

▼*BIOS内のタイマ割り込み処理フロー*

1.4　タイマBIOSコマンド

INT 1CH	AH=00H	N H

日付・時刻の読み出し

入　力

AH=00H
ES:BX=読み出した日付，時刻を格納するデータバッファ(6バイト)のアドレス

出　力

AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

現在の日付(年，月，曜日，日)，時刻(時，分，秒)の読み出しを行う．

処　理

現在の年，月，曜日，日，時，分，秒をμPD4990C(μPD1990)より読み出して，データバッファに格納する．

データバッファ形式

▼*日時のテーブル(INT 1CH/00H)*

項目	データ形式	範囲	バイト数
年	BCD	00H～99H	1
月	16進数	01H～0CH	1
曜	16進数	00H～06H	
日	BCD	01H～31H	1
時	BCD	00H～23H	1
分	BCD	00H～59H	1
秒	BCD	00H～59H	1

注　意

- PC－9801，E，F1，2，3，M2，3，U2，VF0，2，4，UV2，PC－98XAでは，「年」は不揮発メモリに格納されるために，自動的に更新されない．また，うるう年もサポートされない．
- 「月」は月の大小を自動判別する．

INT 1CH	AH=01H	N　H

日付・時刻の設定

入　力

AH=01H
ES:BX=設定する日付・時刻が格納されているデータバッファ(6バイト)のアドレス

出　力

AX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

システムの日付を設定する.

処　理

データバッファに格納されている年，月，曜日，日，時，分，秒をμPD4990C(μPD1990C)へ設定し，時刻の動作を開始する.

データバッファ形式

▼日時のテーブル(INT 1CH/01H)

項目	データ形式	範囲	バイト数
年	BCD	00H～99H	1
月	16 進数	01H～0CH	1
曜	16 進数	00H～06H	
日	BCD	01H～31H	1
時	BCD	00H～23H	1
分	BCD	00H～59H	1
秒	BCD	00H～59H	1

注　意

「日付・時刻の読み出し　AH=00H」の注意参照.

INT 1CH	AH=02H	N　H

インターバルタイマの設定（シングルイベント）

入　力

AH=02H

CX=インターバルタイマ値n（=t／10）

　インターバルタイマ値nは経過時間tを10msecの単位で換算した値である．

　10msec≦t≦655360msec（約11分）

　CX=0001Hのとき10msec（n=1）

　CX=0000Hのとき655360msec（n=65536）

ES:BX=ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンのアドレス

出　力

AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

インターバルタイマ値を設定し，インターバルタイマを起動する．設定値まで時間が経過するとタイムアウトとなり，割り込みを発生し，ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンに制御を移す．1回の要求に対して1回だけインターバルタイマが起動される．

INT 1CH	AH=03H	H

タイマキャンセル

入　力

AH=03H
ES:BX=キャンセルするパラメータブロックのアドレス

出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
　FFH:異常終了
　(キャンセル失敗:指定されたパラメータブロックが見つからない)
AX以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

指定されたパラメータブロックをインターバルタイマキューより削除する.つまり,インターバルタイマ設定コマンドにより指定された待ちイベントの実行を中止する.

INT 1CH	AH=04H	H

インターバルタイマの設定（ワンショットモード）

入　力

AH=04H
ES:BX=パラメータブロックのアドレス

出　力

AH=00H
AX以外のすべてのレジスタは保証される.

注意:タイマ割り込み処理ルーチンは，AH=00Hを返すこと.

機　能

1回の割り込みに対して1回だけインターバルタイマが起動される.

与えられたインターバルタイマ値で，インターバルタイマを起動し，タイムアウト時にユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンに内部割り込み(INT 07H)で制御を渡す.

INT 1CH	AH=05H	H

インターバルタイマの設定（リピーテッドモード）

入　力

AH=05H
ES:BX=パラメータブロックのアドレス

出　力

AH=INT 07Hで呼び出される処理ルーチンのリピート条件
00H:リピートの中止
FFH:リピート続行
AX以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

与えられたインターバルタイマ値で，インターバルタイマを起動し，タイムアウト時にユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンに内部割り込み(INT 07H)で制御を渡す．1回の要求で繰り返しインターバルタイマが起動される．ただし，ユーザーのタイマ割り込み処理ルーチンからのリターンコードにより次の要求をキャンセルできる.

マルチイベント処理可能.

INT 1CH	AH=06H	H

ビープ機能

入　力

AH=06H
CX=ビープ時間．範囲は，0001H～FFFFH(10msec～655350msec)
DX=音調(周波数)　範囲は20H～8000H(Hz)

出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

与えられた時間だけビープ音を発生する．

第2章

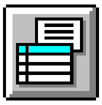
キーボードBIOS

2.1　キーボードBIOS概説

キーボードBIOSは，キーボードからのハードウェア割り込みを処理し，内部のバッファにデータを格納するモジュールと，プログラムからの要求にしたがって，バッファの値を返すモジュールの2つから成り立っている．

■キーボードBIOS機能一覧（INT 18H）

▼*キーボードBIOS機能一覧(INT 18H)*



キーボードのデータを格納するバッファは，

・シフト状態を示すフラグ:1バイト
・各キーの押下状態をキーコードグループごとに対応付けたテーブル:16バイト
・押されたキーのデータ2バイトを順次格納しておくリングバッファ:32バイト

の3つと，それを管理するワークエリアで構成されている．

■キーボードBIOSの処理概要

①キーボードは，キーが押されたときと離されたときにデータを発生する．キーボードが発生するデータは，キーの並び順にしたがったコード(キーコード)である．キーボードがデータを発生したことにより，INT 09Hのハードウェア割り込みがかかり，BIOSに制御が移される．

②BIOSはリングバッファの状態を調べ，オーバーフローした場合ビープ音を発生する(0000:0500HのBIOS_FLAG D5ビットにより，ビープ音を抑止することができる)．

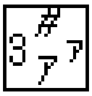
③BIOSは入力状態テーブルを更新したうえ，押されたキーがシフトキー(SHIFT,CAPS,CTRL，カナ，GRPHのいずれか)であれば，シフトキーステータスを変更する．

押されたキーがSTOP,COPYキーであれば，内部割り込みを発生する．

押されたキーが一般のキーであれば，シフトキーステータスを参照したうえ変換テーブルからキーデータ(アスキーコード)を作成し，キーコードと共にリングバッファに格納する．割り込みが，キーが離されたことによるものであれば，入力状態テーブルを更新する．シフトキーであれば，シフトキーステータスも更新する．

④ユーザープログラムからINT 18HによってキーボードBIOSが呼び出された場合，要求された機能にしたがい，バッファからデータを読み出しリターンする．データ読み出しの要求であれば，バッファのポインタを更新する．

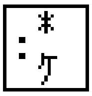
●キーコードからキーデータへの変換



をキーインするとキーコード03が入力される.

キーデータはシフトキー状態と関連付けを行い，次のようになる.

カナ - Shift	03 A7
カナ	03 B1
Capital Shift	03 23
Capital	03 33
Shift	03 23
ベース	03 33



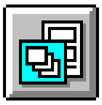
をキーインするとキーコード27が入力される.

キーデータはシフトキー状態と関連付けを行い，次のようになる.

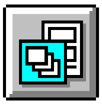
Graphic	27 94
カナ - Shift	27 B9

■キー配列とキーコードとの対応表

▼*キー配列とキーコード(vfキーなし)*

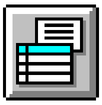


▼*キー配列とキーコード(vfキーあり)*



■キーコードとキーデータ対応表

▼*キーコードとキーデータ対応表*



2.2　ハイレゾモードでの機能

　データ処理の基本的な流れはノーマルモードと同一であり，BIOSコールによって返される値について互換性が保たれているが，以下の点で異なっており自由度が大きくなっている．

■データバッファ

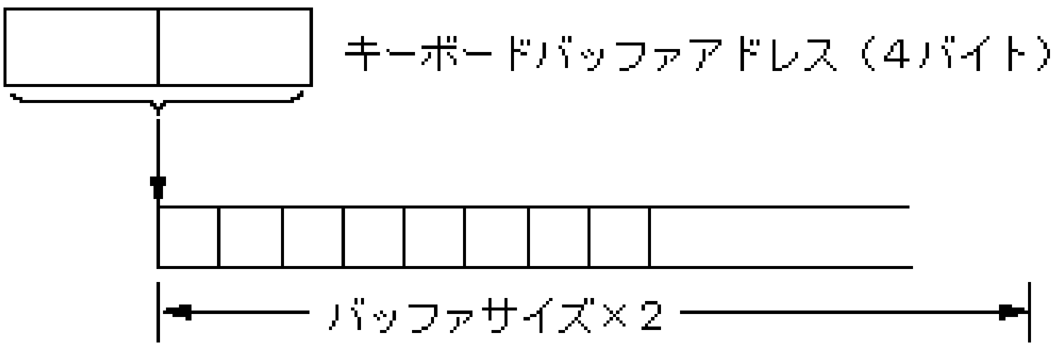
0000：0410H～0413H=キーボードバッファアドレス(最初の2バイトがバッファのオフセット，後の2バイトがバッファのセグメントアドレス)
0000H：0522H=バッファサイズ(バッファに格納できるキー情報(2バイト)の個数)

リングバッファに格納されるデータは，キーコードとキーデータでなく，キーボードから渡されたキーコードのキーコードが発生した時点でのシフトステータスである.

キーコードからキーデータへの変換はINT 18Hの処理の中で行われる.

上位バイト	下位バイト
キーコード	シフトステータス

また，データバッファは指定した空間に設けることができる.

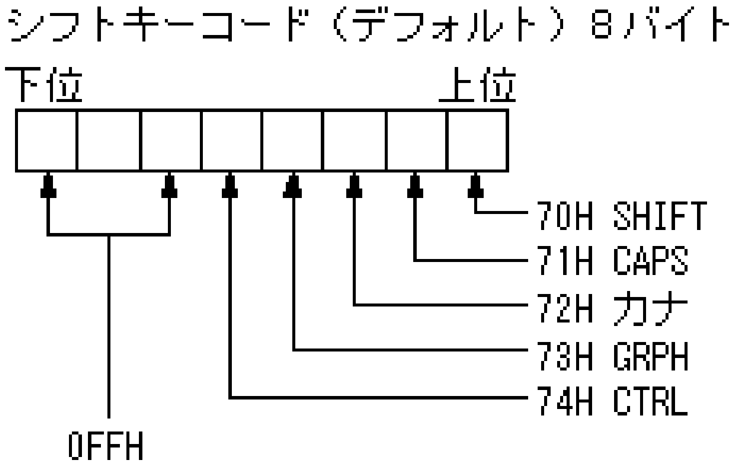


注意：バッファに関係のある共通域を変更したときは，バッファの初期化を実行しなければならない.

■シフトキー

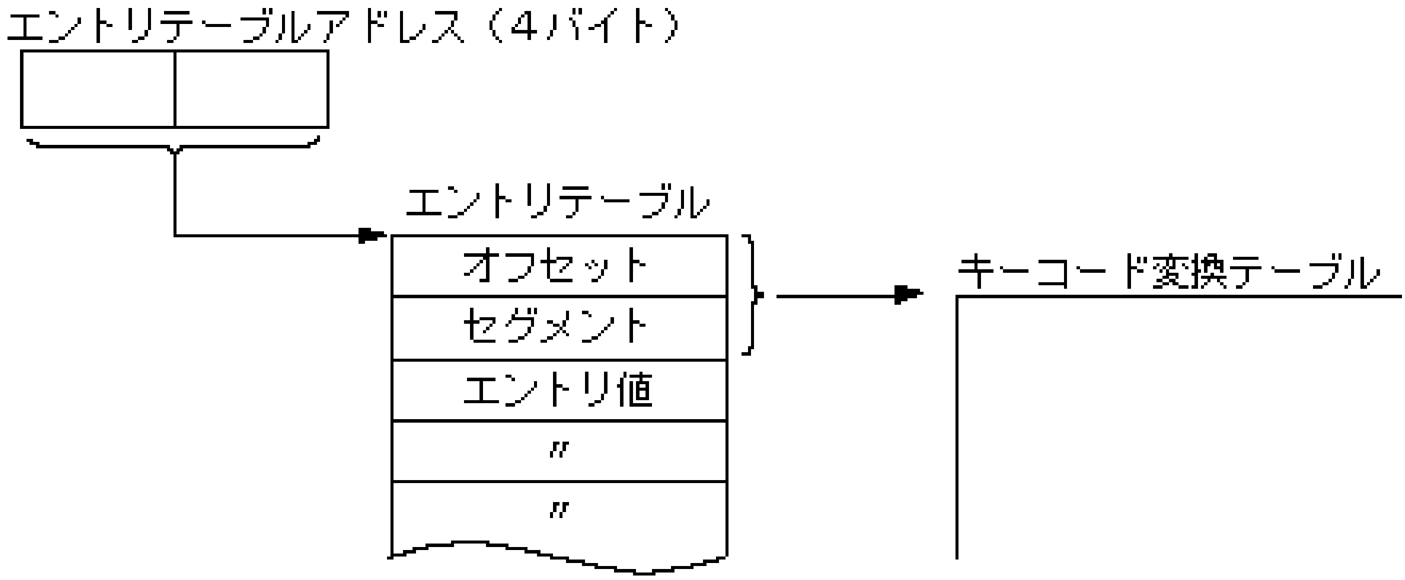
0000：0408H～040FH=シフトキーコード

　シフトキーはユーザープログラムによって定義できる．
　キーコードが発生したとき，BIOSはシフトキーコードに格納されているコードの比較し，そのコードが格納されていればシフトキーとみなし，シフトキーステータスの対応するビットをON／OFFする．そのコードが格納されていなければ，一般のキーとして扱う．



■キーコード変換テーブル

0000：0414H～0417H=エントリテーブルアドレス
0000：053AH=シフトキーステータス
　キーコードをキーデータに変換するために，キーデータとなるアスキーコードをならべたキーコード変換テーブルが必要である．
　キーコード変換テーブルは，エントリテーブルによって設定される．

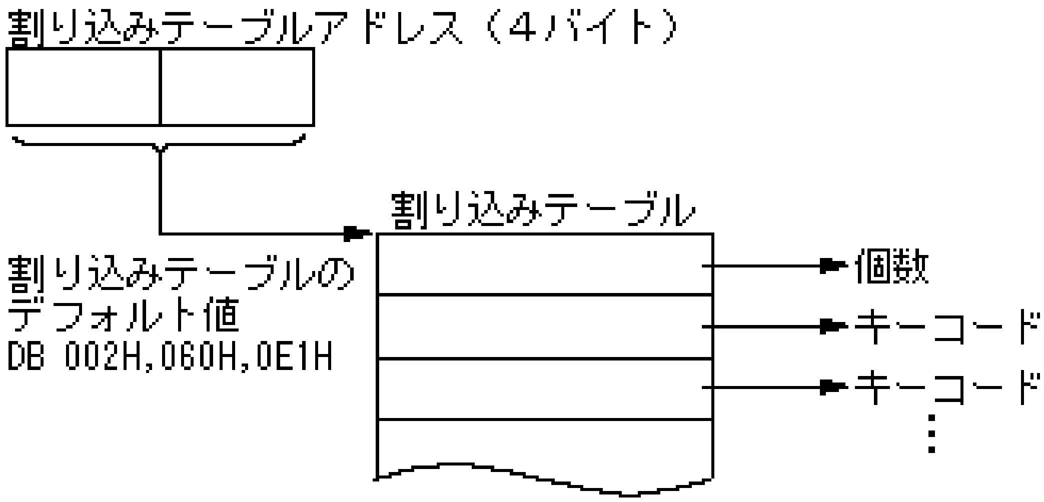


　エントリテーブルのエントリ値はシフトキーステータスによって参照する．エントリ値は変換テーブル(128バイト単位)の何番目のテーブルかを指している．
　シフトキーステータスが3ならば4番目のエントリ値を使用する．
　実際に取り出すキーデータは，エントリ値×128+キーコードである．

■内部割り込み発生キー

0000：0418H～041BH=割り込みテーブルアドレス

　ユーザープログラムは内部割り込みを発生させるキーを任意に決められる．
　BIOSが割り込み発生キーと他のキーと識別するために，割り込みテーブルが必要である．割り込みテーブルの最初の1バイトには割り込みテーブルに格納してあるキーコードの個数を格納する．
　以後は割り込みの発生のキーコードを格納する．このキーコードの最上位ビットがON(1)のときINT 05HをOFF(0)のときINT 06Hをそれぞれ発生させる．



■割り込み処理

0000:0528H=キーボードバッファカウンタ

　ハイレゾモードでは，キーボードからのハードウェア割り込みINT 09Hの発生時，およびユーザープログラムがキーデータ引き取りのためにINT 18Hを発行した時点でINT 1FHを発行する.

(1) INT 09H
　キーボードBIOSはハードウェアからの割り込みがあると，キーステータステーブルを更新し，次のようにレジスタに値を格納して，INT 1FHを実行する.

　　AH=88H
　　AL=キーコード
　　BL=ALのキーコードで更新されていないシフト状態

　キーボードBIOSに戻ってきたときにキャリーフラグがONのときは，キーボードBIOSは処理を中止し割り込みを終了する.

(2) INT 18H
　バッファにキーデータがない場合に，次のようにレジスタに値を格納し，INT 1FHを実行する.

　　AH=80H
　　AL=00H

　また，キーコードを内部コードに変換したときに0FFHになり，キーボードバッファカウンタが0のときにも前記のように行う.

2.3　キーボードBIOSコマンド

INT 18H	AH=00H	N H
キーデータの読み出し		

入　力

AH=00H

出　力

AH=キーコード
AL=キーデータ
AX以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

キーバッファの先頭に格納されているキー情報をキーデータコードに変換して読み出す. キーバッファ内にキーコードが格納されていなければ, 格納されるまで待つ. ハイレゾモード時は, AXに8000Hを格納し, INT 1FHを実行する. キーボードBIOSに制御が戻ってきたときにキーコードが格納されていなければ, 格納されるまで待つ.

INT 18H	AH=01H	N H

キーバッファ状態のセンス

入　力

AH=01H

出　力

AH=キーコード
AL=キーデータ
BH=AXに読み出したデータの状態
　01H：有効
　00H：無効
AX，BH以外のすべてのレジスタは保証される．

機　能

リングバッファ内の先頭に格納されているキー情報を読み出す．もし，バッファ内にデータが存在しない場合はその旨を通知する．

このコマンドが実行されてもバッファの更新は行わない．また，シフトキー状態も変化しない．

注　意

本機能はセンスのみ行い，バッファの状態を変化させないので，通常は，このコマンドの後に「キーデータの読み出し　AH=00H」コマンドを実行させることになる．

INT 18H	AH=02H	N H

シフトキー状態のセンス

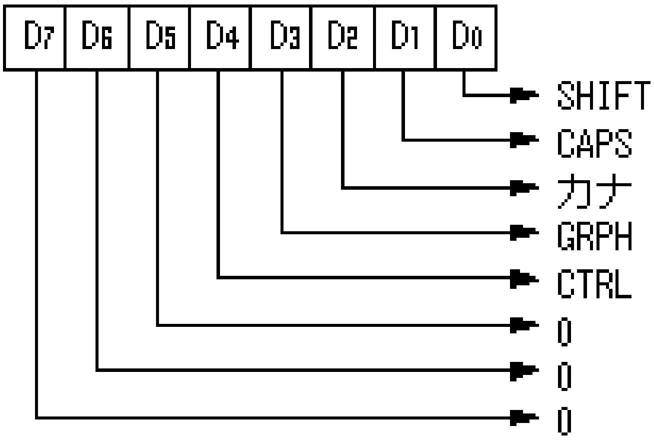
入　力

AH=02H

出　力

AL=シフトキー状態

格納形式は次の通りである.



該当するシフトキーが押下されている状態のとき，対応ビットは1となる.
該当するシフトキーが離されている状態のとき，対応ビットは0となる.
AX以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

現在の押下されているシフトキー状態を調べる.
シフトキーとは次のキーの ことを指す.

SHIFT	CAPS	カナ	GRPH	CTRL

これらのシフトキーの状態によって入力(押下)されたキーの対応する内部コードが決まる.

INT 18H	AH=03H	N　H

キーボードインターフェイスの初期化

入　力

AH=03H

出　力

AX以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

キーボードBIOSが使用しているメモリエリアと，キーボードインターフェイスμPD8251Aを初期化する．新たに入力可能状態を作る.

処　理

キーボード インターフェイスμPD8251Aの初期化を行う.
キーボード BIOSが使用しているメモリエリアの初期化を行う.

INT 18H	AH=04H	N H

キー入力状態のセンス

入　力

AH=04H
AL=キーコードグループ番号(00H～0FH)

出　力

AH=キーコードグループ内の8つのキー状態

機　能

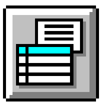
該当するキーコードグループのキー入力状態を調べ，押下されているキーは対応ビットを1，押下されていないキーは0として，その状態を通知する．

キーコードグループは，キーコード(00H～6BH)を，00H～07Hまでを0キーコードグループ，08H～0FHまでを1キーコードグループ，……のように区分し，16グループある．それぞれのグループは8個のキーからなっている．

処　理

該当するキー入力状態テーブルを読み出し，AHに格納する．

▼*キー入力状態テーブル(キーグループごと)*



INT 18H	AH=05H	H

バッファからのキーコードの読み出し

入　力

AH=05H

出　力

AH=キーコード
AL=キーデータ
BH=キーコードの存在
　　01H:有効
　　00H:無効
AX,BH以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

バッファ内にキーコードが格納されているか否かを調べ，もしキーコードが存在したら，バッファの先頭に格納されているコードのキーデータを取得する.

INT 18H	AH=06H	H

バッファの初期化

入　力

AH=06H

出　力

なし.
AX以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

バッファを初期化する.

INT 18H	AH=07H	H

シフト状態とキーデータの読み出し

入　力

AH=07H

出　力

AH=キーコード
AL=キーデータ
BL=シフト状態
AX,BL以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

キーバッファの先頭に格納されているキー情報のシフト状態と, 生成したキーデータを読み出す. キーデータバッファ内にキーデータが格納されていなければ, AXに8000Hを格納し, INT 1FHを実行する. キーボードBIOSに制御が戻ってきたときにキーデータが格納されていなければ格納されるまで待つ.

INT 18H	AH=08H	H

シフト状態とキーデータのセンス

入　力

AH=08H

出　力

AH=キーコード
AL=キーデータ
BL=シフト状態
AX,BL以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

キーバッファの先頭に格納されているキー情報の，シフト状態と生成したキーデータを読み出す.

注　意

本機能はセンスのみを行い，バッファの状態を変化させない．通常はこのコマンドの後に「シフト状態とキーデータの読み出し　AH=07H」を実行させることになる.

INT 18H	AH=09H	H

キーデータの作成

入　力

AH=09H
AL=キーコード
BL=シフト状態

出　力

AH=キーコード
AL=キーデータ
AX, BL以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

与えられたキーコードとシフト状態によりキーデータを生成する.

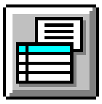
第3章

CRT BIOS

3.1　CRT BIOS概説

■CRT BIOS機能一覧（INT 18H）

▼*CRT BIOS機能一覧(INT 18H)*



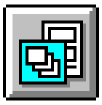
CRT BIOSは次の機能を有する.

■画面設定機能（ハイレゾモードのみ）

通常VRAMは，物理的に80カラムで管理され，スクロールは垂直方向(上，下)で行われている.

表示幅の設定コマンドを実行することにより，物理的なカラム数を80より大きくすることができるため，水平方向のスクロールも可能となる.

▼*テキストVRAMの表示域とスクロール(ハイレゾモードのみ)*

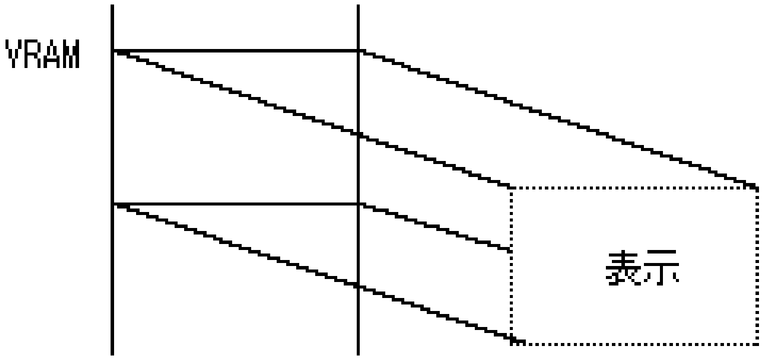


■表示域設定機能

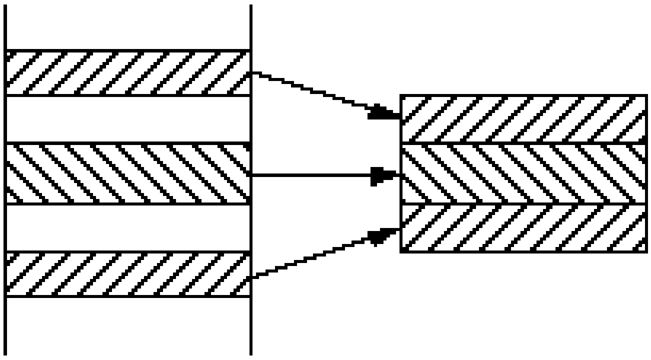
表示域設定機能では，画面分割，表示開始アドレスを制御する．

通常VRAMの連続した領域が1画面として表示されるが，この機能を使用することにより，画面を最大4分割できる．

また，前述の画面設定機能と併用して画面のスクロールを行うこともできる．



・VRAMの連続した領域を表示した例
通常は、この状態



・VRAMを３分割して表示した例

■カーソル制御機能

カーソルに関する機能としては次のものがある．

・カーソル形状の設定(ハイレゾモードのみ)
・ブリンクの有無指定
・カーソル表示の開始，停止
・カーソル表示アドレスの設定

■フォントパターン読み出し／書き込み機能

文字(ANK，漢字)のフォントパターンのCGからの読み出し，ユーザー定義文字(2バイト系)パターンの，スタティックRAMへの登録ができる．

●フォント読み出し／書き込み動作

ノーマルモード時，フォントの読み出し／書き込みはI/Oポート0A9Hを通してアクセスする．ハイレゾモード時はフォントの読み出し／書き込みは，CGウィンドウを介して行う．

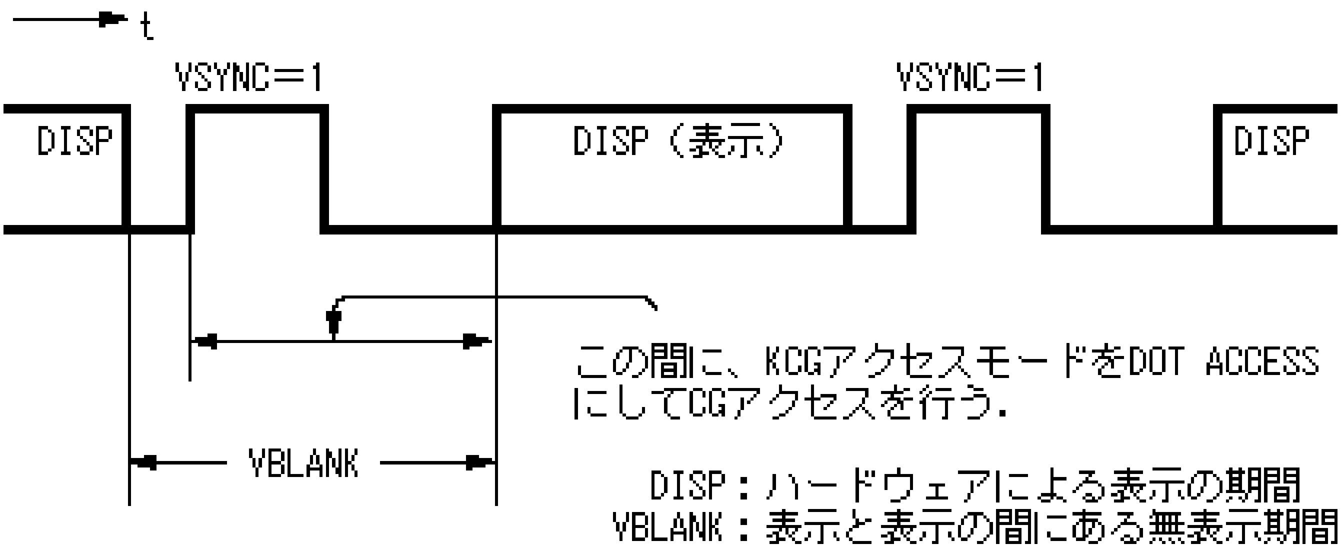
●KCGアクセスモード

フォントの読み出し／書き込み時，テキスト画面表示中か否かによって2つのアクセスモードが存在する(ユーザープログラムが決定)．

・テキスト画面に漢字を表示している場合，KCGアクセスモードは，コードアクセスになっていなければならない．
・グラフィック画面のみの表示の場合，KCGアクセスモードは，ドットアクセスでよい．
・KCGアクセスモードのフォント読み出し／書き込み時のBIOSの動作

KCGアクセスモードがコードアクセスの場合

　KCGアクセスモードがコードアクセスのとき，CRT BIOSは，画面の乱れ等を防ぐためCRTハードウェアのVSYNC割り込みを待つ．実際のCGアクセスは，VBLANK中のVSYNCの立ち上がりの後，KCGアクセスモードを一時的にドットアクセスにして行う．



KCGアクセスモードがドットアクセスの場合

　KCGアクセスモードがドットアクセスのとき，CRT BIOSは，VSYNC割り込みを待たずにCGアクセスを行う．

■ブザービープ機能

　ブザービープ機能は，ブザーの鳴動開始，停止の制御を行う．
　また，ハイレゾモードではブザーの周波数を変更する機能も提供する．

■メモリスイッチ読み出し／書き込み機能（ハイレゾモードのみ）

　ハイレゾモードでは，BIOSコマンドによって不揮発メモリ(メモリスイッチ)の内容の読み込み／書き込みを行う．

3.2　CRT BIOSコマンド

INT 18H	AH=0AH	N H

CRTモードの設定

入　力

AH=0AH

AL=モード設定情報

ノーマルモード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0				

D0：画面当りの行数
　0：25行
　1：20行

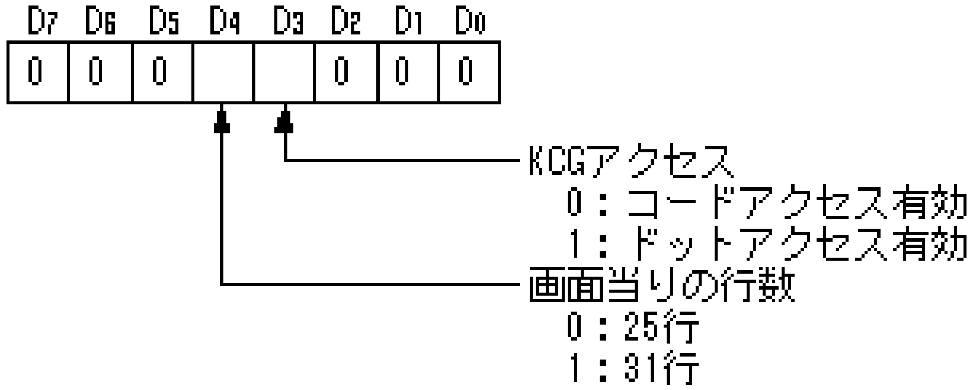
D1：行当りの桁数
　0：80字
　1：40字

D2：アトリビュート
　0：バーチカルライン有効
　1：簡易グラフ有効

D3：KCGアクセス(*1)
　0：コードアクセス有効
　1：ドットアクセス有効

（*1）PC-9801では無効

ハイレゾモード



出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

テキスト制御用GDC（マスタ）μPD7220およびラインカウンタ制御回路に対してモード設定を行う.

処　理

指定されたモード設定情報と，システムで一意に定義している情報によって，GDC（マスタ）およびラインカウンタ制御回路のモード設定を行う.

KCGアクセスモードにより，漢字（JIS第1水準，第2水準，およびユーザー定義文字）の表示可能な画面が決定される. コードアクセスを選ぶと，テキスト画面およびグラフィック画面上に漢字が表示できる. ドットアクセスではグラフィック画面しか表示できないが，漢字表示はコードアクセスに比べ速くなる. また，ドットアクセス時に，テキスト画面に漢字コードを設定するとゴミが表示される.

注　意

PC-9801では，ドットアクセスはサポートしていない.

INT 18H	AH=0BH	N　H

CRTモードのセンス

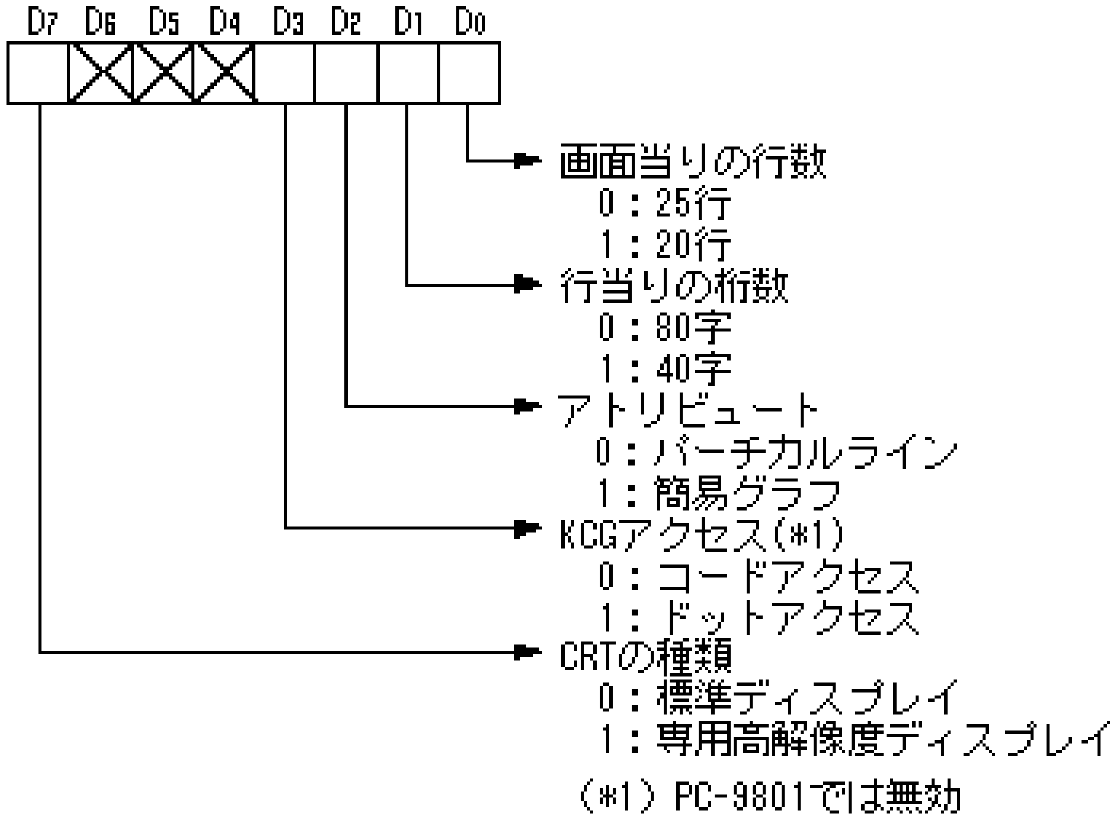
入　力

AH=0BH

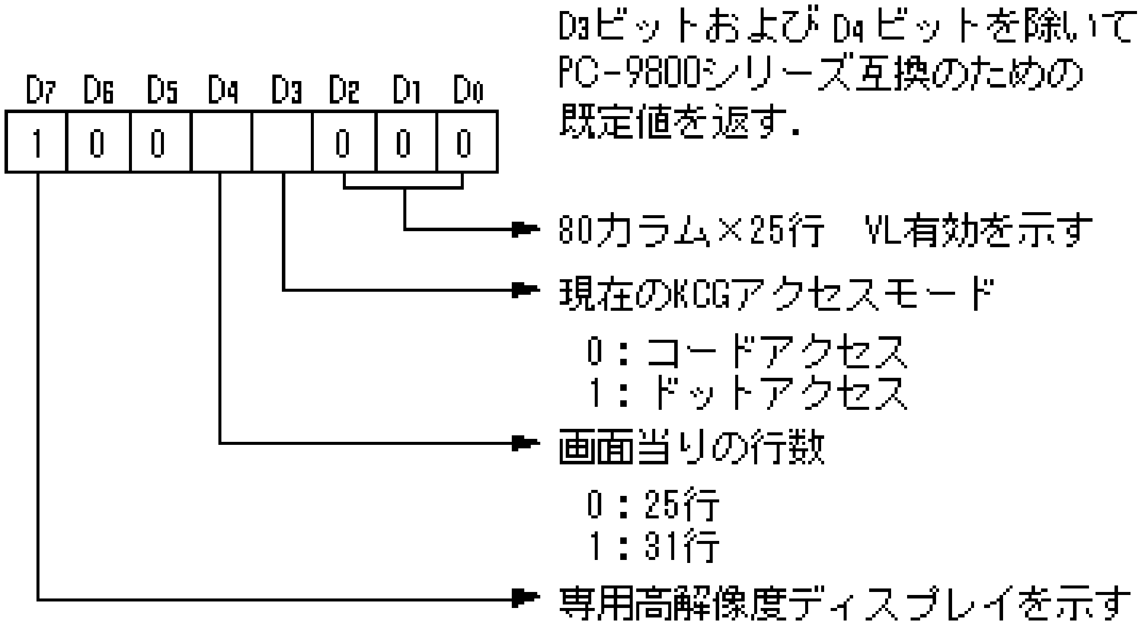
出　力

AL=モード設定状態

ノーマルモード



ハイレゾモード



機　能

接続されているCRTの現在のモードを調べる.

処　理

「CRTモードの設定　AH=0AH」と逆の処理を行う. BIOSプログラム上では, モードの設定時に格納したCRTステータステーブル(1バイト)からの読み出しを行う.

INT 18H	AH=0CH	N H

テキスト画面の表示開始

入 力

AH=0CH

出 力

すべてのレジスタが保証される.

機 能

テキスト画面表示用GDC(マスタ)に表示開始要求を行う.

INT 18H	AH=0DH	N H

テキスト画面の表示停止

入　力

AH=0DH

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

テキスト画面表示用GDC(マスタ)に表示停止要求を行う.

INT 18H	AH=0EH	N　H

1つの表示領域の設定

入　力

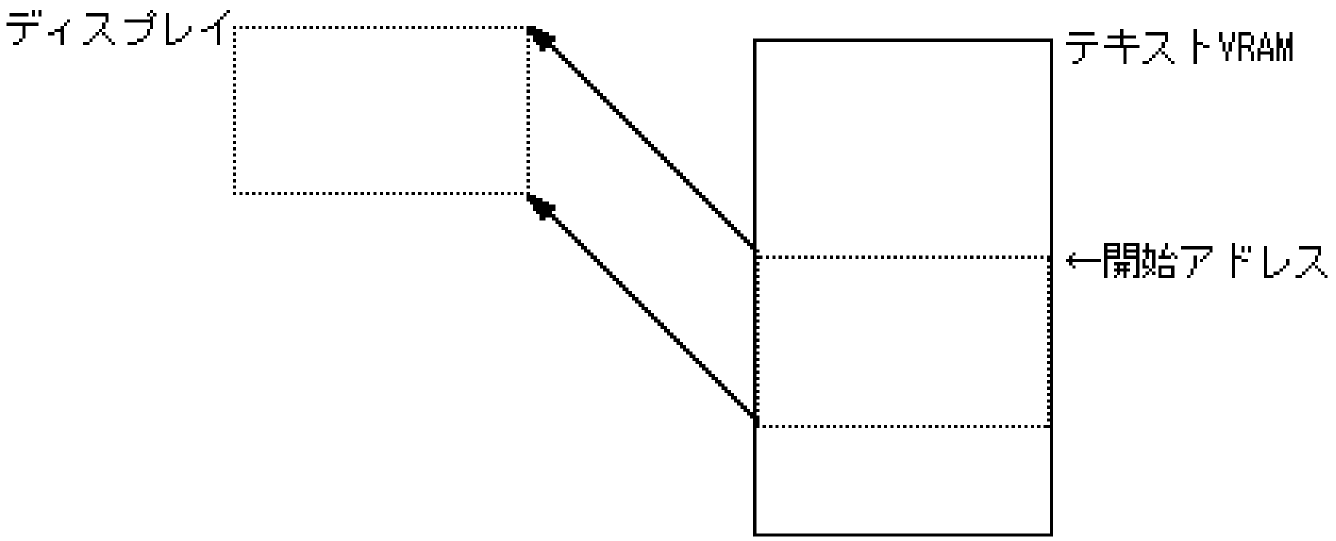
AH=0EH
DX=表示する領域の開始アドレス
　テキストVRAMのCPUアドレス20ビットのうち，下位16ビットを指定する（上位4ビットはノーマルモード時0AH，ハイレゾモード時0EHに固定されている）．

出　力

DX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

テキスト画面へ表示する領域を1つだけ設定する．



注意：アトリビュート領域を指定した場合，動作は保証されない．

INT 18H	AH=0FH	N H

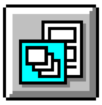
複数の表示領域の設定

入　力

AH=0FH
BX=表示領域リストのセグメントアドレス
CX=表示領域リストのオフセットアドレス
DH=表示領域リストで最初に定義するエントリの表示領域番号(0～3)
　たとえば，前回3分割しておき，今回2番目の表示領域を変更する場合，DH=1とする.
DL=表示領域リストで定義するエントリ個数(1～4)

表示領域リストの形式

▼*複数の表示域リストテーブル=BX:CX(INT 18H/0FH)*



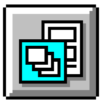
出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

最大4個までの，テキスト画面へ表示する領域を設定するコマンドである．1つの表示領域の定義は，テキストVRAM上の開始アドレスとCRT上の表示行数によって定義する．4個までの表示領域を定義するために，メモリ上に次のような形式をしたリスト(表)を作成し，このアドレスを指定する．

▼*表示の実際と複数表示域を設定したテキストVRAM(INT 18H/0FH)*



処　理

主に表示領域リストの内容をGDCのSCROLLコマンド用パラメータに変換し，GDCの内部RAMマップに書き込む．

INT 18H	AH=10H	N　H

カーソルタイプの設定

入　力

AH=10H
AL=カーソルをブリンクにするか否かの指定
　　01H:ブリンクしない
　　00H:ブリンクする

出　力

すべてのレジスタが保証される.

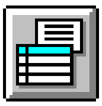
機　能

カーソルのタイプを設定する. ノーマルモードでは箱形の大きさ, ブリンク速度はシステムで一意に決めている(処理参照). ここでは, カーソルをブリンクさせるかどうか設定する.

処　理

GDCに対し, CSRFORM(カーソル形式設定)コマンド(4BH)を発行する.
ノーマルモードでは, カーソルの大きさ, ブリンク速度を次のようにシステムで設定している.

▼*システム既定値のカーソル形状(INT 18H/10H)*



INT 18H	AH=11H	N　H

カーソルの表示開始

入　力

AH=11H

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

「カーソルタイプの設定　AH=10H,AH=1EH」で定義したカーソルを表示する.

INT 18H	AH=12H	N H

カーソルの表示停止

入　力

AH=12H

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

カーソル表示を停止する.

INT 18H	AH=13H	N　H

カーソル位置の設定

入　力

AH=13H

DX=表示するカーソルの位置をVRAM上のアドレス

　アドレスはCPUからみたバイトアドレスであり，テキストVRAMのCPUアドレス20ビットのうち，下位16ビットで指定する．

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

　VRAMアドレスを指定することにより，画面上の対応する位置に，カーソルを移動／表示させる．

INT 18H	AH=14H	N

フォントパターンの読み出し(16ドット)

入　力

AH=14H

BX:CX=フォントパターンバッファの先頭アドレス

下位アドレス　　　　　　　　　　　　　　　上位アドレス

制御域 2バイト	フォントパターンバッファ（8,16,32バイトのいずれか）

↑
BX：CX（フォントパターンバッファの先頭アドレス）

ANKコードの場合

DL=展開するコード

DH=CRTタイプ

00H:標準CRT(6×7フォント:10バイトバッファ)

80H:専用高解像度CRT(7×13フォント:18バイトバッファ)

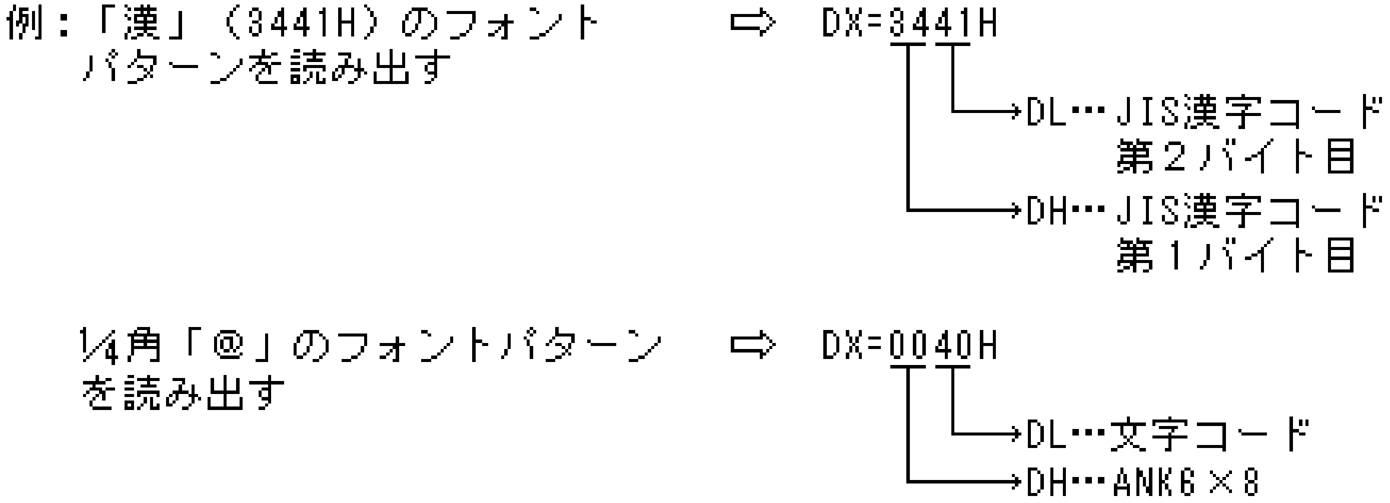
例：7×13フォントで「年」（0F2H）
のフォントパターンを読み出す　⇨　DX=80F2H

F2 → DL…文字コード
80 → DH…ANK7×13

日本語コードの場合

DX=展開するコード

1／4角の場合はANKコードと同じである．



出　力

AH, BX, CX, DX以外のレジスタは保証される．

機　能

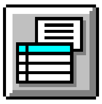
指定された英数カナ(ANK)コード，または日本語コード(ユーザー定義文字を含む)に対応するフォントパターンを，指定のフォントパターンバッファへ読み出す(PC-9801では，ユーザー定義文字はサポートされない)．

一般には，読み出したフォントパターンをグラフィックVRAMに移送しディスプレイに表示する．

フォントパターンは，ANKコードの場合，専用高解像度ディスプレイ用7×13(横×縦のドット数)，標準ディスプレイ用6×8，また日本語コードの場合ディスプレイのタイプには関係なく，全角は15×16，半角7×16のドット数からなっている．1／4角はANKコードの表示と同じである．

必要なフォントパターンバッファの大きさと，フォントパターンのドット数との関係は次の表のようになっている．

▼*文字の種類によるバッファサイズとDXのデータ（INT 18H/14H）*

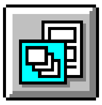


フォントバッファ形式

KCG ROMから読み出したフォントパターンは，次の形式でBX,CXで指定したフォントパターンバッファに書き込まれる.

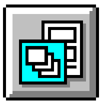
ANK（6×8），日本語1／4角

▼*ANK(6×8),日本語1/4角のバッファ〔戻り値〕（INT 18H/14H）*



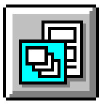
ANK（7×13），日本語半角

▼*ANK(7×13),日本語半角のバッファ〔戻り値〕（INT 18H/14H）*



日本語全角

▼*日本語全角のバッファ〔戻り値〕（INT 18H/14H）*



注　意

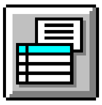
・日本語コードの半角についてはN88-BASICのマニュアル中のコード表に対応する内部コード表を使用すること．内部コードについては次の「文字パターンROM内部コード」を参照すること．

・GDCの漢字ROMに対するアクセス方式は，このコマンドを除いてコード方式になっている．このコマンド処理のはじめと終わりでは，モードフリップフロップをドットマップ方式にセット，リセットしている．

ドットマップ方式のセット	コード方式のセット
MOV AL,0BH	MOV AL,0AH
OUT 68H,AL	OUT 68H,AL

・1／4角の場合，ANKコードと同じコードを使用する．
N88-BASICでは，N88-BASICのマニュアル中のコード表「グラフィック画面に表示できる1／4角文字一覧表」のコードをグラフLIOで「キャラクタコード表」の対応するコードに変換し，これを使ってANK-CGからフォントパターンを読み出す．

▼*グラフィック画面に表示できる半角文字一覧表（INT 18H/14H）*



INT 18H	AH=16H	N　H

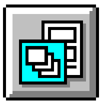
テキストVRAMの初期化

入　力

AH=16H

DH=アトリビュートエリアをクリアする文字(1バイト)

▼*テキストVRAMの初期化アトリビュート=DH(INT 18H/16H)*



DL=表示エリアをクリアする文字(1バイト)

出　力

AH,DX以外のすべてのレジスタは保証される.

機　能

　テキストVRAMの全領域を指定された文字でクリアする.

　表示エリア，アトリビュートエリアを区別して，クリアする文字を指定することができる．ただし，奇数番地はゼロでクリアされる.

INT 18H	AH=1AH	N

ユーザー文字の定義(16ドット)

入　力

AH=1AH
BX:CX=フォントパターンバッファの先頭アドレス
DX=登録コード

出　力

AH,BX,CX,DX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

ユーザーの作成した文字，記号のフォントパターンを，KCG RAMへ登録する．

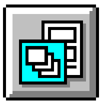
このコマンド発行以後，テキスト画面，グラフィック画面への表示が可能になる(このコマンドはCRTに対してユーザー文字定義を行うもので，プリンタのユーザー定義文字とは別なので注意すること)．

ユーザー定義文字	E/F/M/U2	左記以外
コード	7621～765FH	7621～767EH，7721～777EH
登録字数	63 文字まで可	188 文字まで可
文字の大きさ	全角	全角

注：登録コードのチェックは行わないため，上位ルーチンにてコードチェックを行う必要がある．PC-9801E/F/M/U の場合，7621～765FH 以外のコードを指定した場合の動作は保証されない．また，PC-9801 ではユーザー定義文字はサポートされていない．

フォントバッファ形式

▼*ユーザー定義文字のテーブル=BX:CX(INT 18H/1AH)*



INT 18H	AH=1BH	N H

KCGアクセスモードの設定

入　力

AH=1BH
AL=アクセスモード
　0：コードアクセス
　1：ドットアクセス

出　力

AX以外のすべてのレジスタは保証される．

機　能

　KCGのアクセスモードをドットアクセス，あるいはコードアクセスに設定する．
　ドットアクセスを選択すると，テキスト画面への(ユーザー定義文字を含め)漢字表示はできない．テキストVRAMに漢字コードを設定するとゴミが表示される．しかし，フォント読み出しはコードアクセス選択時よりも速く行える．
　コードアクセスを選択すると，テキスト画面の漢字表示が可能になる．

INT 18H	AH=1CH	H

CRTの初期化

入　力

AH=1CH

AL=カーソル制御情報

▼*カーソル制御情報=AL（INT 18H/1CH）*

DH=カーソル表示開始ライン

DL=カーソル表示終了ライン

▼*カーソルの大きさとDXに指定できる値=DX（INT 18H/1CH）*

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

CRT BIOSの初期化を行い，カーソルの形状などを設定する.

INT 18H	AH=1DH	H

表示幅の設定

入　力

AH=1DH

AL=カラム数，GDCの管理する物理的なカラム数

　2の倍数で定義する(このため指定は2行ずつになる)．範囲は80～162．

出　力

すべてのレジスタが保証される．

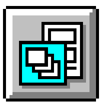
機　能

VRAMの幅(例:カラム)数を設定する．

注　意

カラム数に80未満や164以上を指定すると，それぞれ横方向，縦方向が“ラップアラウンド”し，残りのカラム，ラインに同じものが表示される．

▼*指定カラム数によるラップアラウンド(INT 18H/1DH)*



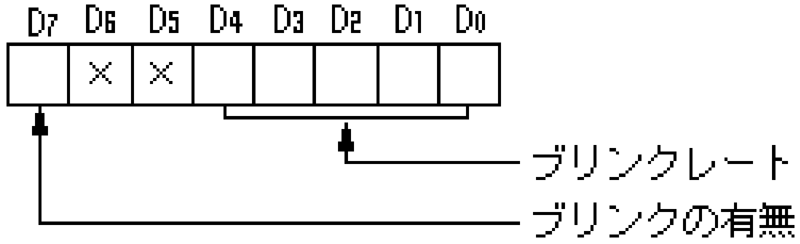
INT 18H	AH=1EH	H

カーソルタイプの設定

入　力

AH=1EH

AL=カーソル制御情報



（各ビットの意味は「CRTの初期化　AH=1CH」と同じ）

DH=カーソル表示開始ライン(「CRTの初期化　AH=1CH」参照)

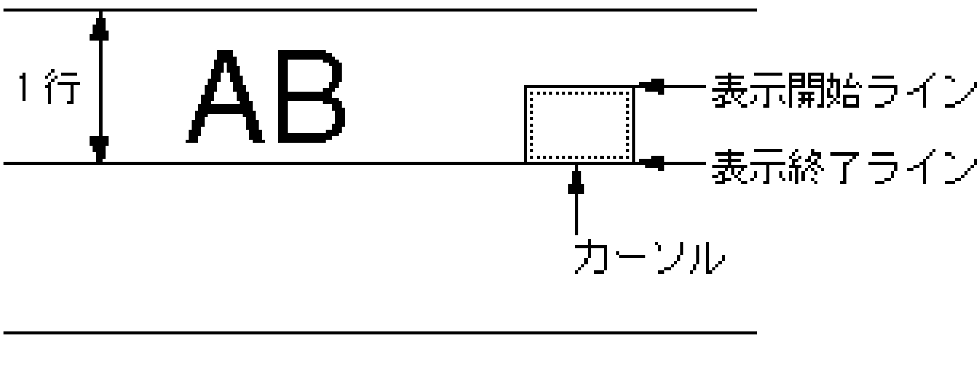
DL=カーソル表示終了ライン(「CRTの初期化　AH=1CH」参照)

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

カーソルのブリンクの有無，また表示開始，終了ラインを指定することにより，カーソルの縦方向の大きさを設定する.（横方向の大きさは一定）.



INT 18H	AH=1FH	H

フォントパターンの読み出し(24ドット)

入　力

AH=1FH
DS:BX=フォントパターンを格納するバッファのアドレス
DX=展開するコードを設定(JISコード／ASCIIコード)

ANKコードの場合
DH=00H
DL=ASCIIコード
バッファサイズは48バイト(24×2).

日本語コードの場合
DX=JISコード
バッファサイズは，全角の場合72バイト(24×3)，半角の場合48バイト(24×2).

出　力

DL以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

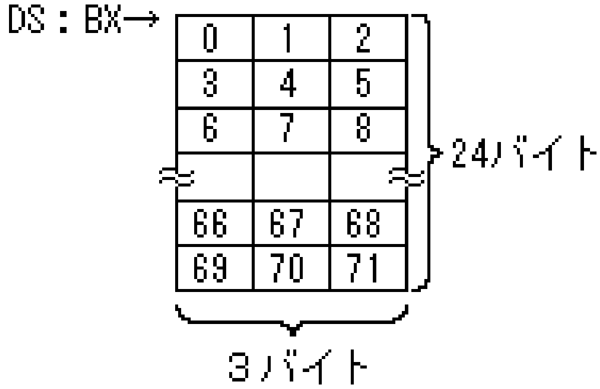
指定された英数カナ(ANK)コードまたは日本語コード(ユーザー定義文字を含む)に対応する24ドットフォントパターンを，指定のフォントパターンバッファへ読み出す.

一般には，読み出したフォントパターンをグラフィックVRAMに転送しディスプレイに表示する.

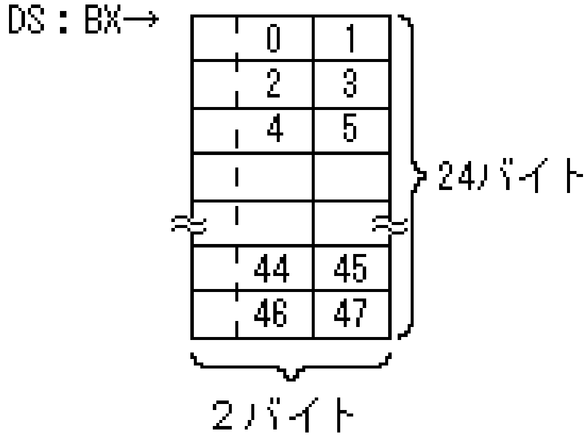
出力バッファ形式

フォントパターンはキャラクタフェイス(注意参照)で読み出される．各文字パターンのバッファへの格納形式は次の通り．

①日本語（全角）



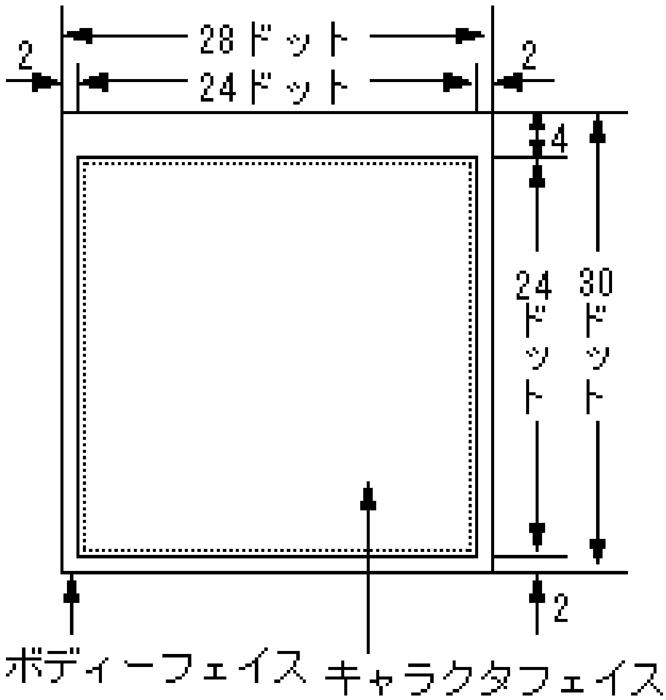
②日本語（半角），ANK



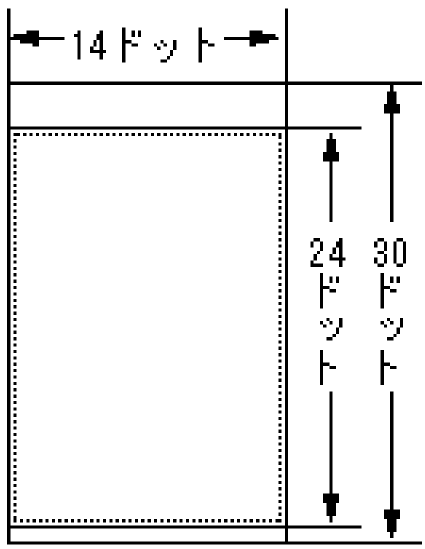
偶数アドレスのD_7,D_6の2ビットは常に
00（フォントは14×24のため）．

注意：画面表示のときの1文字の大きさ（ボディーフェイス）と，このコマンドで読み出される文字の大きさ（キャラクタフェイス）とは異なる．キャラクタフェイスは正味のフォントで，そのまわりに空白を置いて文字を見やすくしたものがボディーフェイスである．

①日本語（全角）



②日本語（半角），ANK



INT 18H	AH=20H	H

ユーザー文字の定義(24ドット)

入　力

AH=20H
DS:BX=フォントパターンを格納するバッファのアドレス
　　　　(「フォントパターンの読み出し(24ドット)　AH=1FH」参照)
DX=JIS日本語コード(7621H～767EH,7721H～777EH)

出　力

DL以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

　ユーザーの作成した文字，記号の24ドットフォントパターンを，KCG RAMへ登録する.
　このコマンド発行以降，テキスト画面，グラフィック画面への表示が可能になる(このコマンドはCRTに対してユーザー文字定義を行うもので，プリンタのユーザー文字定義とは別なので注意すること).
　ユーザーが定義可能な日本語コードは7621H～767EHおよび7721H～777EHである.

INT 18H	AH=21H	H

メモリスイッチの読み出し

入 力

AH=21H
AL=スイッチ番号n(n=1～8)

出 力

DL=メモリスイッチnの内容
DL以外のすべてのレジスタが保証される.

機 能

メモリスイッチの内容を読み出す.

INT 18H	AH=22H	H

メモリスイッチの書き込み

入　力

AH=22H

AL=スイッチ番号n(n=1～8)

DL=メモリスイッチnの内容

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

メモリスイッチに内容を書き込む. 不揮発メモリは通常書き込み禁止となっているため, CRT BIOSは書き込むときに一時的に「書き込み許可」にする.

INT 18H	AH=19H	N

ライトペン押下状態の初期化

入　力

AH=19H

出　力

AHを除いたすべてのレジスタが保証される.

機　能

ライトペンが押された状態を検出するための状態表示をクリアする.

ライトペンが押されたことを検出できるタイミングは，このコマンドが発行されてから「ライトペンの位置の読み出し　AH=15H」コマンドが発行されるまでの間である．したがって，「ライトペンの位置の読み出し」コマンドを発行する前に，必ず本コマンドを発行しなければならない.

INT 18H	AH=15H	N

ライトペン位置の読み出し

入　力

AH=15H

出　力

AH=ライトペンの状態
　0:押されている
　1:押されていない
DX=ライトペンが押された位置を対応するテキストVRAM上のバイトアドレス
　(AH=1の場合のみ有効)

機　能

　ライトペンが押されているかを通知する．また，ライトペンが押されている場合には，押されている位置を，対応するテキストVRAM上のバイトアドレスで知らせる．

INT 18H	AH=17H	N H

ブザーの起呼

入　力

AH=17H

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

ブザーの鳴動を開始する.

INT 18H	AH=18H	N H

ブザーの停止

入　力

AH=18H

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

鳴動中のブザーを停止させる.

INT 18H	AH=23H	H

ブザー周波数の設定

入　力

AH=23H
DX=音調(周波数)　範囲は20H～8000H(Hz)

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

ブザーの周波数を設定する.

INT 18H	AH=24H	H

ブザーの時間設定と鳴動

入　力

AH=24H
CX=鳴動時間
　0H:ビープなし
　1H～FFFFH:(10msec～655350msec)
DX=音調(周波数)　範囲は20H～8000H(Hz)

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

鳴動時間を設定して鳴動を行う.

第4章

グラフィックBIOS（ノーマルモード）

4.1　グラフィックBIOS（ノーマルモード）概説

ノーマルモードのグラフィックBIOSには，拡張グラフィック機能(4096色中16色モードのサポートなど)は，含まれていない．したがって，必要な場合にはグラフLIO(「第6章　グラフLIO」参照)を使用すること．

■グラフィックBIOS（ノーマルモード）機能一覧

AHレジスタ	機　能
40H	グラフィック画面の表示開始
41H	グラフィック画面の表示停止
42H	表示領域の設定
43H	パレットレジスタの設定
44H	ボーダーカラーの設定
45H	ドットの書き込み
46H	ドットの読み出し
47H	直線，矩形の描画
48H	円弧の描画
49H	グラフィック文字の描画
4AH	描画モードの設定

■使用上の注意

グラフィックBIOSを使用する際は，次に挙げる点について注意する必要がある．

●スタックエリア

グラフィックBIOSを使用する場合には，ユーザーは，スタックエリアを30バイト以上確保し，SS，SPをセットしなければならない．

●ステータスフラグ

CPUのステータスフラグのうち，IF，TFビットを次の状態にしておくこと．

IF　　：セット(割り込み可)
TF　　：クリア(シングルステップモードクリア)

●制御情報域

グラフィックBIOSを使用するためには，描画などの情報の受け渡し，保存のために，約80バイトの制御情報域(これをUCWと呼ぶ)を必要とする．ユーザーは，この領域を前もって確保しなければならない．この領域は次のような構成になっている．

▼*UCWテーブル(グラフィックBIOS(ノーマルモード))*

●描画方向

矩形，円弧，グラフィック文字などの描画においては，描画開始(終了)点の指定の他，描画方向の指定が必要になる．直線，矩形の描画では，描画開始点，終了点，方向の3つの関係に矛盾のないよう注意すること．

▼*図形の種類と描画開始方向ID(グラフィックBIOS)*

4.2　グラフィックBIOS（ノーマルモード）コマンド

INT 18H	AH=40H	N

グラフィック画面の表示開始

入　力

AH=40H

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

グラフィック画面のCRTへの表示を開始する．テキスト画面の表示状態とは独立して機能する．

処　理

GDCに対して表示制御用のSTARTコマンド(0DH)を発行する．FIFOバッファがFULLではなく，VSYNC状態であることを確認した後に次のコマンドが発行される．

```
MOV AL,0DH
OUT 0A2H,AL
```

INT 18H	AH=41H	N

グラフィック画面の表示停止

入　力

AH=41H

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

グラフィック画面のCRTへの表示を停止する. テキスト画面の表示状態とは独立して機能する.

処　理

GDCに対して表示制御用のSTOPコマンド(0CH)を発行する.

FIFOバッファがFULLでないことを確認した後に次のコマンドが発行される.

```
MOV AL,0CH
OUT 0A2H,AL
```

INT 18H	AH=42H	N

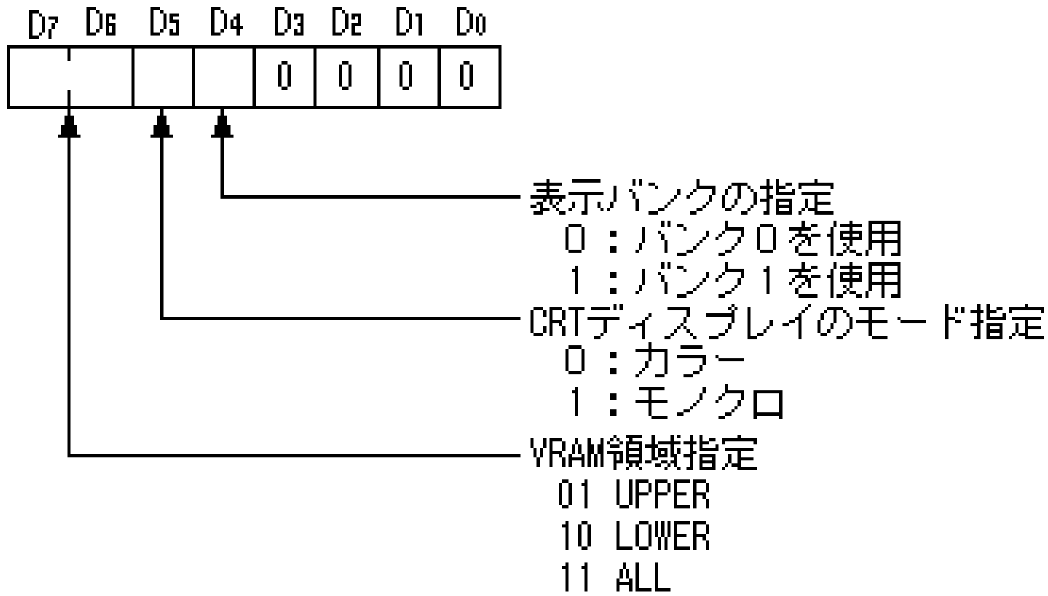
表示領域の設定

入　力

AH=42H

CH=CRTディスプレイのモード指定，VRAM領域指定

専用高解像度モード(640×400)のときALL，標準解像度モード(640×200)のときLOWERまたはUPPERを指定すること．



注：PC-9801／U2では，表示バンクの指定は不可，0としておくこと．

出　力

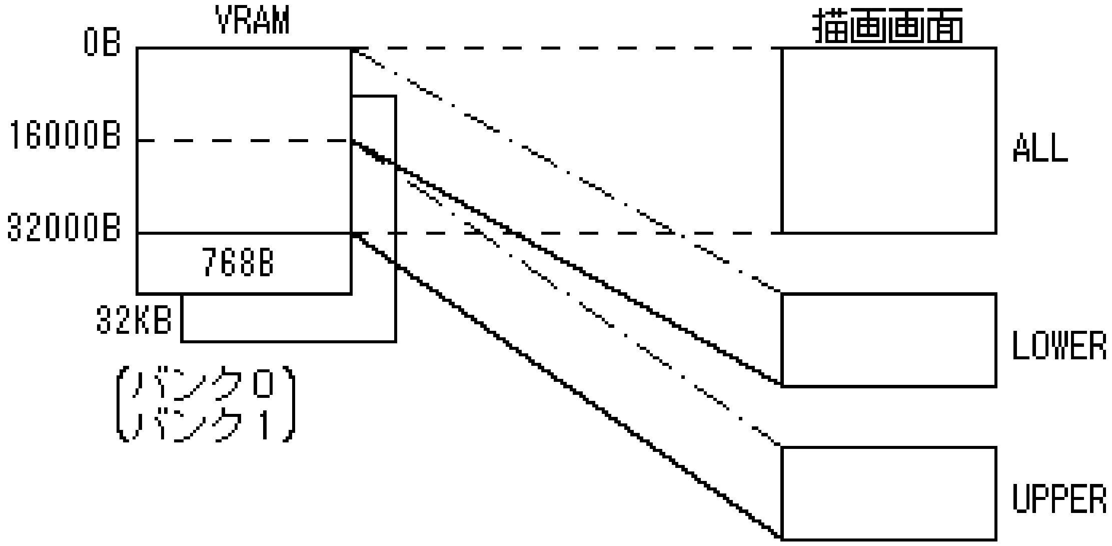
すべてのレジスタが保証される．

機　能

表示対象とする描画メモリ領域を設定する．

使用するCRTディスプレイのモード（モノクロ／カラーのいずれか）と使用するグラフィックVRAM領域を指定する．グラフィックVRAM領域の指定方法は，1つの表示画面に対応するVRAM領域がどのアドレスに対応するかを示すものである．VRAM上の32Kバイト全体を1つの表示画面とする場合はALL，下位16Kバイトを1つの表示画面とする場合はLOWER，上位16Kバイトを1つの表示画面とする場合はUPPERと呼び，この3つの領域の指定区分のどれかを指定する．

指定された条件にしたがって，GDCへ表示領域の設定を行う．



処　理

①グラフィック関係の情報をモードレジスタにセットする．

グラフィックモードとしてモノクロまたはカラーをセットする（03H，02H）．同時に走査線数として200本または400本をセットする（09H，08H）．

装置タイプ＼走査線数	200本	400本
専用高解像度	09H	08H
標準	08H	

②1行中の表示ライン数を，GDCに対してCSRFORMコマンドでセットする．
　専用高解像度ディスプレイの場合　　1ライン数／行
　標準ディスプレイの場合　　　　　　2ライン数／行
③表示開始アドレスおよび画面表示領域の大きさを，GDCに対してSCROLLコマンドでセットする．

指定値	表示開始アドレス
LOWER	0
UPPER	16000（バイトアドレス）
ALL	0

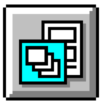
装置タイプ	画面表示領域の大きさ
専用高解像度	400 ライン
標　　　準	200 ライン

注：装置タイプはシステムでセンスした値から識別する．

グラフィックVRAM領域と描画画面との関係

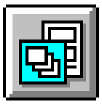
a）カラーモード／専用高解像度モード

▼*G-VRAM領域と描画画面の関係（カラー／高解像）（INT 18H/42H）*



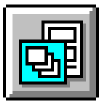
b）カラーモード／標準解像度モード

▼*G-VRAM領域と描画画面の関係（カラー/標準）（INT 18H/42H）*



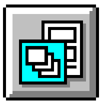
c）モノクロモード／専用高解像度モード

▼*G-VRAM領域と描画画面の関係（モノクロ/高解像）（INT 18H/42H）*



d）モノクロモード／標準解像度モード

▼*G-VRAM領域と描画画面の関係（モノクロ/標準）（INT 18H/42H）*



INT 18H	AH=43H	N

パレットレジスタの設定

入　力

AH=43H

DS：BX=UCWのアドレス

UCWのGBCPC（オフセット04H，4バイト）=パレットレジスタにセットするカラーコード

▼*GBCPCのアドレスとGBCPCテーブル（INT 18H/43H）*

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

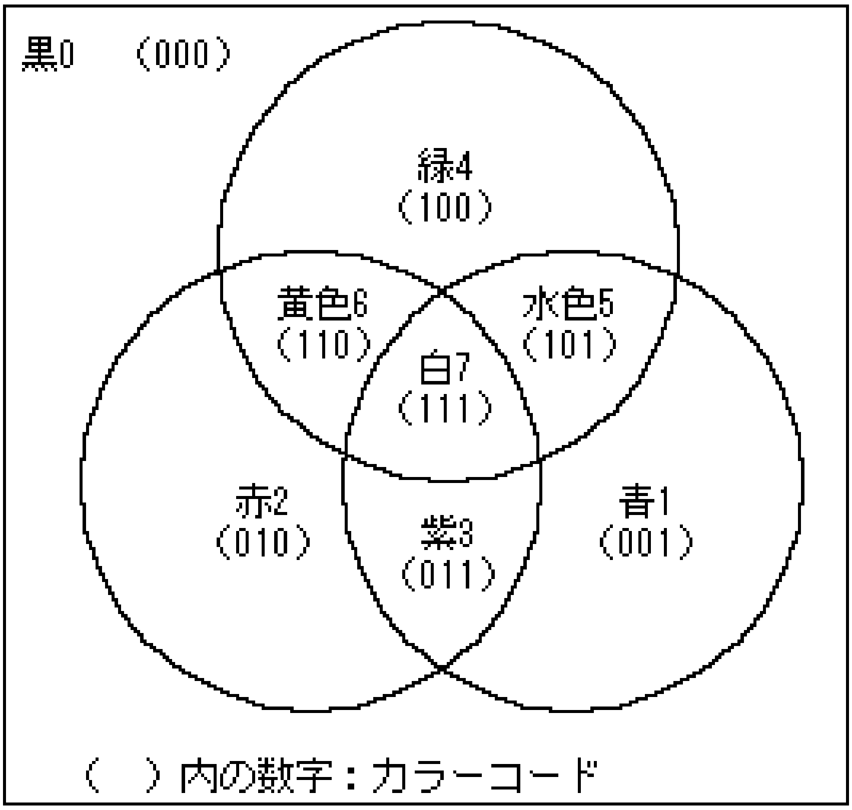
パレットレジスタにカラーコードを設定する．

モノクロモードの場合には表示画面の選択，合成の指定を行う．

パレットレジスタの働きを次図に示す．

▼*パレットレジスタ機能（INT 18H/43H）*

カラーコードは8色で，次のようになっている.



処　理

制御情報域UCW中の4バイトからなるカラーコード情報GBCPC(8エントリからなり，1エントリ4ビットで構成されている)を，順次パレットレジスタに書き込む. ライトパレットレジスタ(0A8H, 0AAH, 0ACH, 0AEH)により出力が行われる. 1回のパレットレジスタへの書き込みで，2エントリ分のカラーコードを出力する.

INT 18H	AH=44H	N

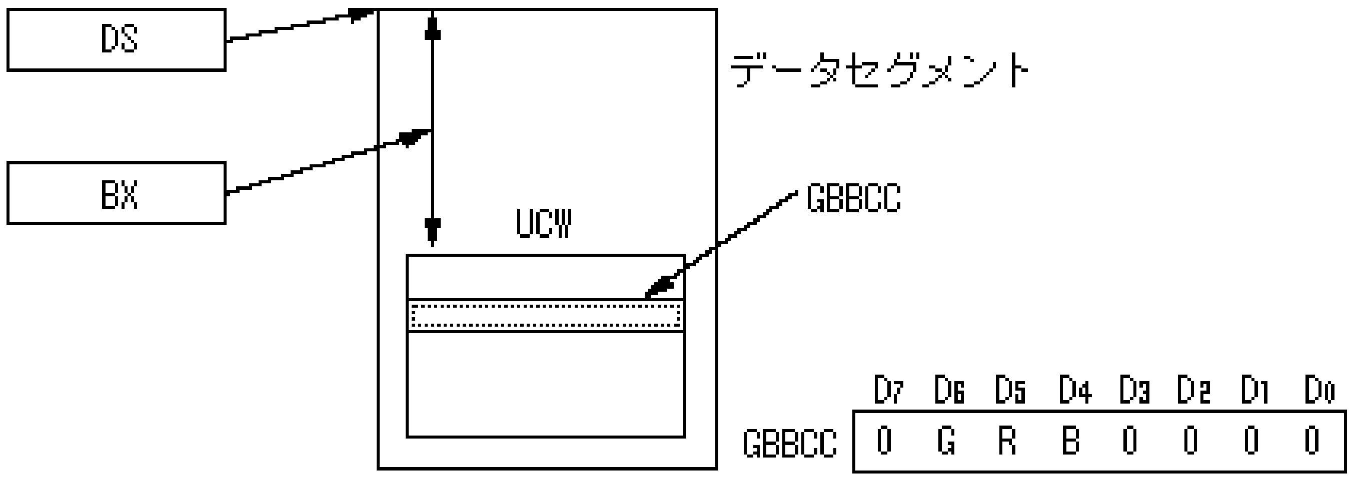
ボーダーカラーの設定

入　力

AH=44H

DS:BX=UCWのアドレス

UCWのGBBCC（オフセット01H，1バイト）=セットするボーダーカラーコード



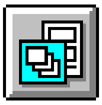
出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

　標準ディスプレイを使用している場合には，ボーダーカラーを設定することができる．これはボーダーカラーをボーダーカラーレジスタにセットするものである．

▼*ボーダーカラー(INT 18H/44H)*



処　理

　制御情報域UCW中の1バイトからなるボーダーカラーコード情報GBBCCをALに移送し，ライトボーダーカラー(6CH)により出力する．

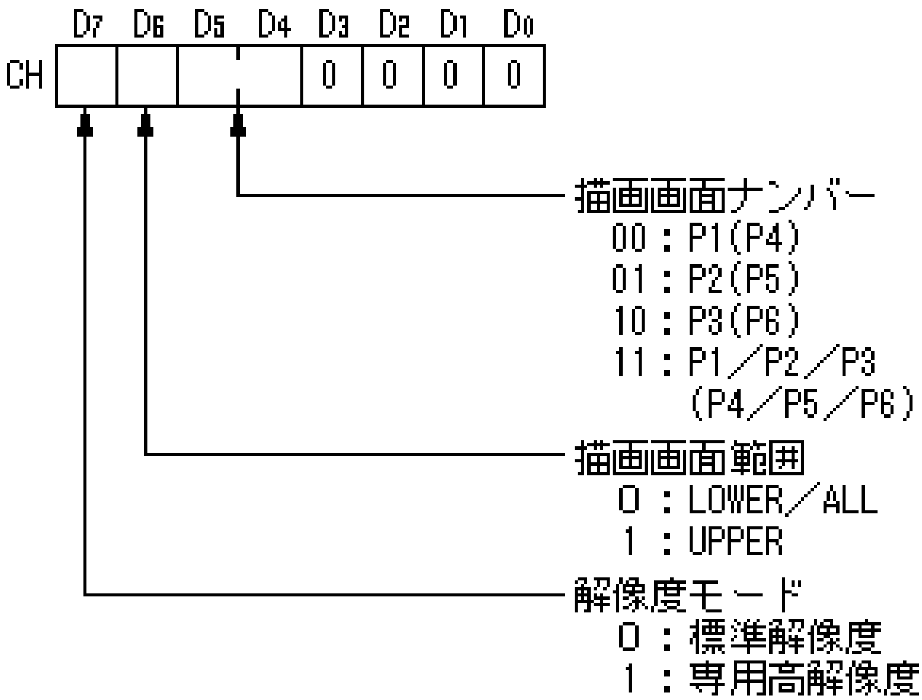
INT 18H	AH=45H	N

ドットの書き込み

入　力

AH=45H

CH=対象とする描画画面の指定



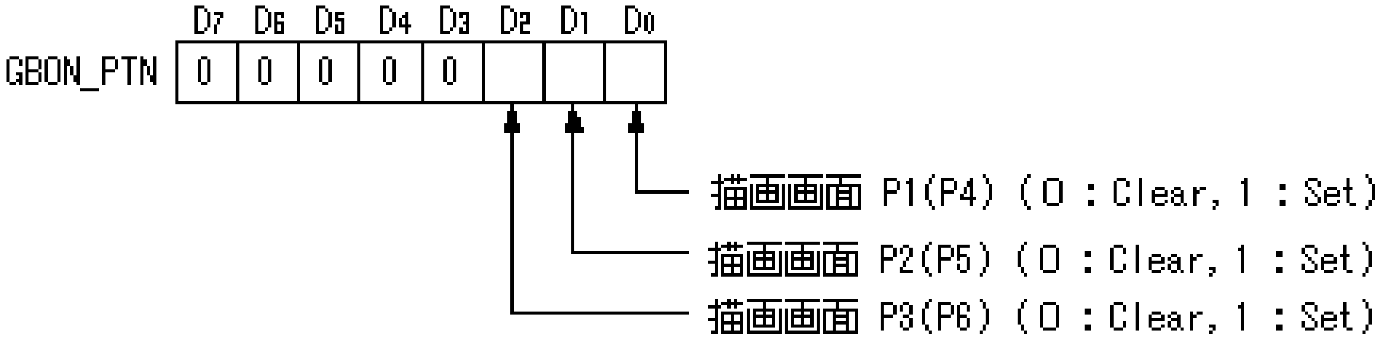
D7	D6	D5	D4	描画画面と大きさ	
0	0	0	0	P1(0～16K)	16KB
		0	1	P2(32K～48K)	16KB
		1	0	P3(64K～80K)	16KB
		1	1	P1/P2/P3	48KB
0	1	0	0	P4(16K～32K)	16KB
		0	1	P5(48K～64K)	16KB
		1	0	P6(80K～96K)	16KB
		1	1	P4/P5/P6	48KB
1	0	0	0	P1(0～32K)	32KB
		0	1	P2(32K～64K)	32KB
		1	0	P3(64K～96K)	32KB
		1	1	P1/P2/P3	96KB

ES=描画パターンバッファのセグメントアドレス
DS:BX=UCWのアドレス
UCWのコントロールワード

GBON_PTN(1バイト)　：　3画面同時書き込み時の描画画面ナンバーと描画オペレーションモード指定
GBDOTU(1バイト)　：　単一画面処理時の描画オペレーションモード指定
GBSX1(2バイト)　：　描画開始アドレスX座標(オリジナルスクリーン座標)
GBSY1(2バイト)　：　描画開始アドレスY座標(オリジナルスクリーン座標)
GBLNG1(2バイト)　：　書き込み長さ(ドット数)
GBWDPA(2バイト)　：　描画パターンバッファの開始アドレス(オフセット)

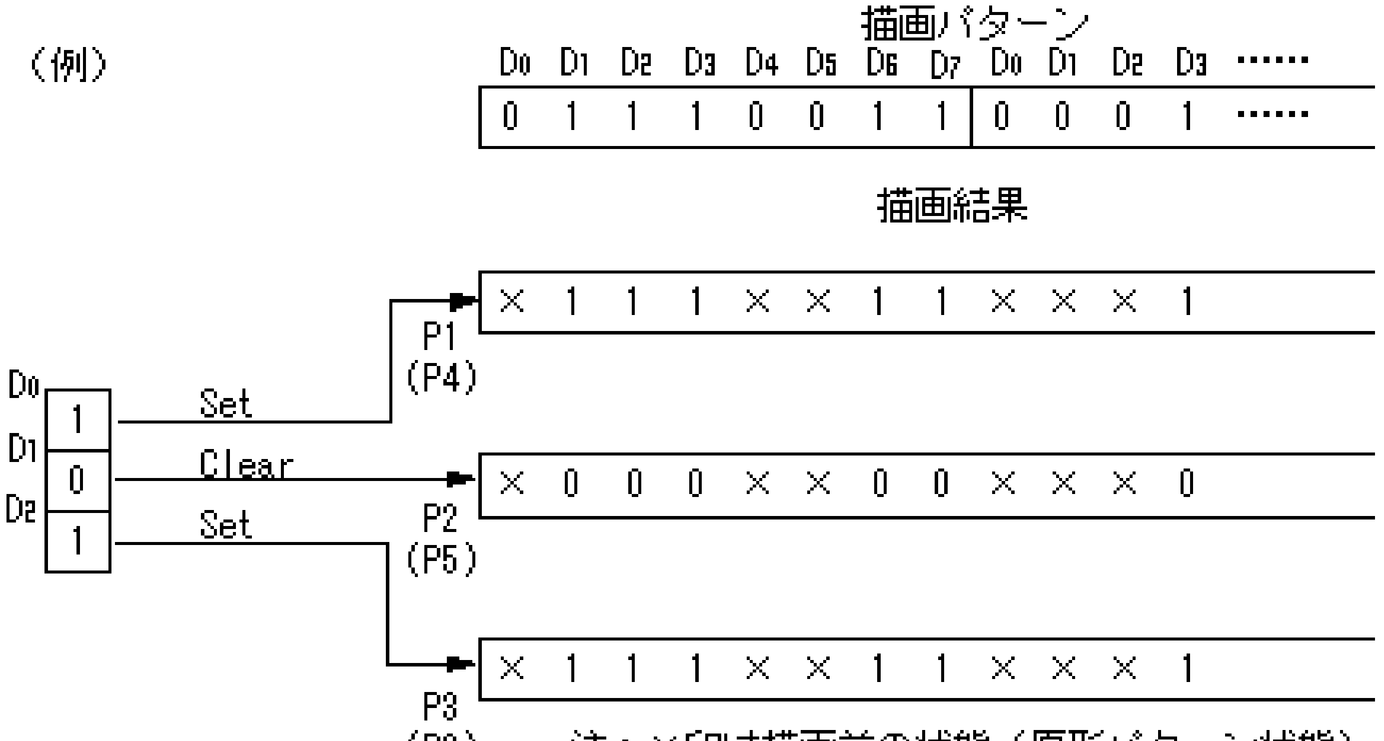
GBON_PTN（オフセット0H）

3画面同時書き込みの場合に使用する，描画オペレーションモード指定



注：3画面P1，P2，P3（またはP4，P5，P6）に対して同時に書き込みを行う場合（CHのD5D4が11）に描画オペレーションモードを指定する．

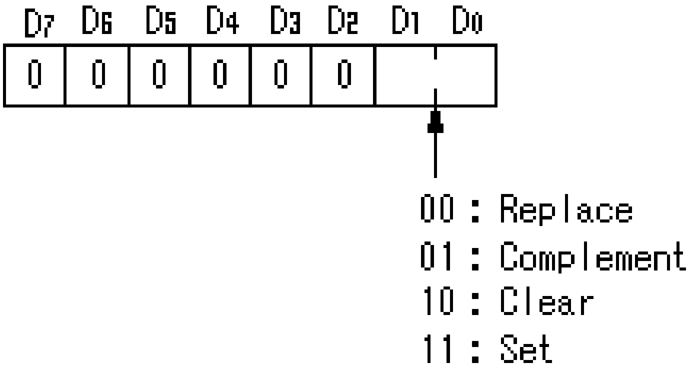
（例）



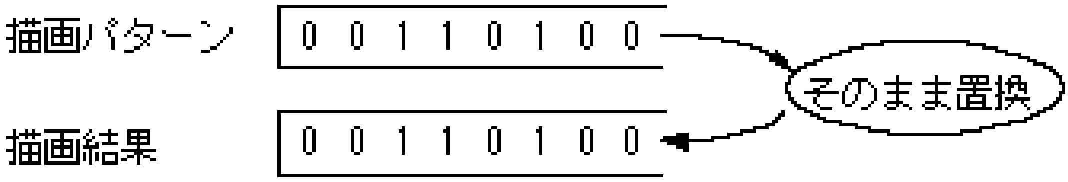
注：×印は描画前の状態（原形パターン状態）

GBDOTU（オフセット02H）

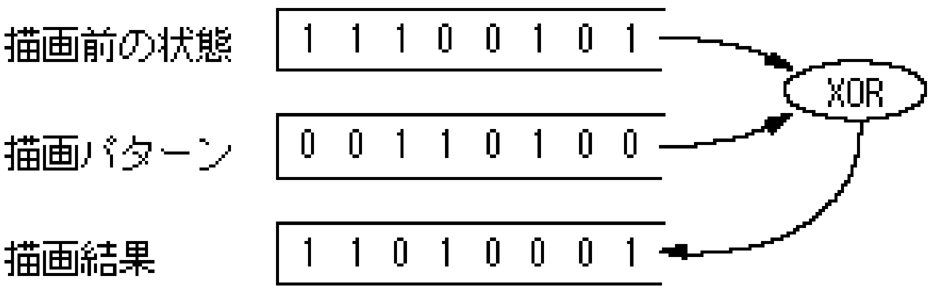
単一画面処理の場合に使用する，描画オペレーションモード指定



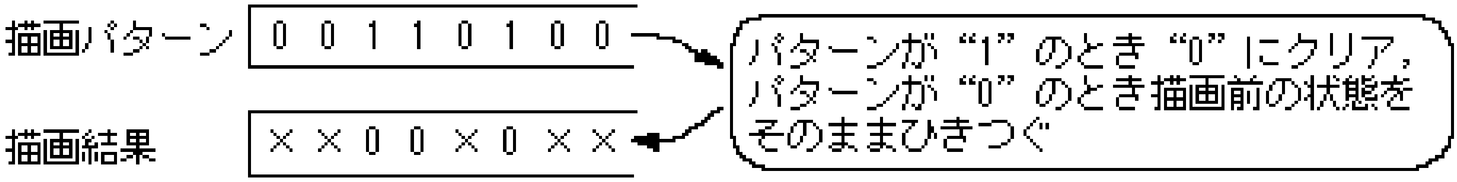
a） Replace



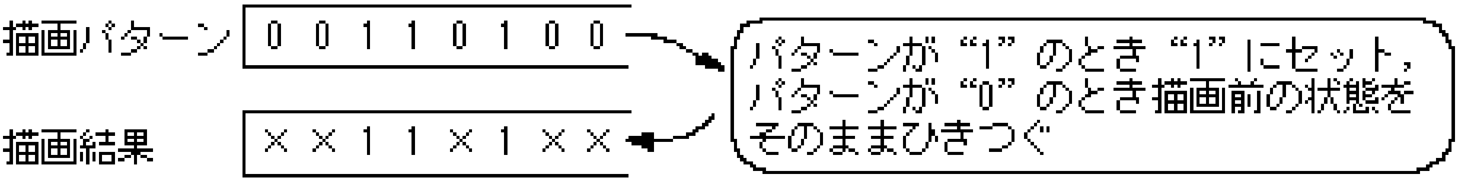
b） Complement



c） Clear



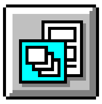
d）Set



GBSX1，GBSY1（オフセット08H，0AH）

描画開始アドレスをオリジナルスクリーン座標系を使用して指定する．

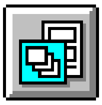
▼*GBSX1，GBSY1（描画開始アドレス）の座標系（INT　18H/45H）*



GBLNG1（オフセット0CH）

操作する描画画面の長さをドット数で表わす．

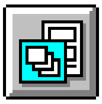
▼*GBLNG1（描画画面の長さ）（INT　18H/45H）*



GBWDPA（オフセット0EH）

描画パターンバッファの開始アドレス

▼*GBWDPAテーブル（INT　18H/45H）*



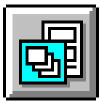
出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

指定された描画画面(G-VRAM)へドット単位の書き込みを行う．P1，P2，P3(P4，P5，P6)への個別の書き込み，3画面への同時の書き込みが可能である．単一描画画面への書き込みでは，それ以前の画面の状態と，与えた描画パターンとの間でオペレーション操作(Replace，Complement，Clear，Set)を行い，その結果を書き込むことができる．

▼オペレーション操作による描画結果の違い(INT 18H/45H)



処　理

①CHの内容から描画画面を決定する．

②描画開始アドレスを計算し，最初のビット端数を決定する．

③3画面同時書き込みと単一画面書き込みとを区分して，描画パターンと描画画面との描画オペレーション操作(Replace，Complement，Clear，Set)を行い，描画画面への書き込みを行う．最初にビット端数を処理し，次からはバイトごとの処理，最後のビット端数の処理と進む．3画面同時書き込みについては，同一ビット，またはバイトの処理を3画面について順次アドレスを更新しながら3回ずつの処理をすすめてゆく．

④1ドットだけの書き込み処理は，処理を高速に行うために特別な処理が行われる．

INT 18H	AH=46H	N

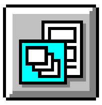
ドットの読み出し

入　力

AH=46H

CH=対象とする描画画面の指定

▼*描画画面の指定=CH(INT 18H/46H)*



DS:BX=UCWのアドレス

ES=読み出しバッファ(1～3)のセグメントアドレス

UCWのコントロールワード(バイト境界をもつ読み出しバッファ)

GBSX1(2バイト)	:	描画画面上の読み出し開始アドレスX座標(オリジナルスクリーン座標)
GBSY1(2バイト)	:	描画画面上の読み出し開始アドレスY座標(オリジナルスクリーン座標)
GBLNG1(2バイト)	:	読み出す長さ(ドット数)
GBRBUF1(2バイト)	:	読み出しバッファ1の開始アドレス(オフセットアドレス)
GBRBUF2(2バイト)	:	読み出しバッファ2の開始アドレス(オフセットアドレス)
GBRBUF3(2バイト)	:	読み出しバッファ3の開始アドレス(オフセットアドレス)

GBSX1，GBSY1（オフセット08H，0AH）

描画画面上の読み出しを開始するアドレス

	D15 ～ D0	
GBSX1	Sx（バイナリ）	
GBSY1	Sy（バイナリ）	「ドット書き込み　AH＝45H」参照

GBLNG1（オフセット0CH）

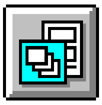
描画画面から読み出すドット長

	D15 ～ D0	
GBLNG1	1（バイナリ）	「ドット書き込み　AH＝45H」参照

GBRBUF1，GBRBUF2，GBRBUF3（オフセット10H，12H，14H）

描画画面からメモリ上のバッファに読み出すバッファの先頭アドレス

▼*GBRBUF1，GBRBUF2，GBRBUF3の実アドレス（INT　18H/46H）*



単一画面読み出し処理はGBRBUF1だけを使用する．3画面同時読み出し処理の場合はGBRBUF1のポイント先からドット長までのバッファにP1（P4）画面からの読み出しデータが，GBRBUF2のポイント先からドット長までのバッファにP2（P5）画面からの読み出しデータが，GBRBUF3のポイント先からドット長までのバッファにP3（P6）画面からの読み出しデータがそれぞれ格納される．

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

指定された描画画面(G-VRAM)から，指定したバッファに対しドット単位の読み出しを行う．P1,P2,P3(P4,P5,P6)からの個別の読み出し，3画面からの同時の読み出しが可能である．

処　理

「ドットの書き込み　AH=45H」と逆の処理を行う．

①CHレジスタより描画画面ナンバーを得る．場合によっては3画面の同時読み出し処理であることを確認する．

②読み込み開始アドレスを計算し，最初の端数ビットのバッファへの読み出しを行う．バイト単位の転送を行い，最後の端数ビットの処理はバイト境界にそろえ，端数ビット以外のビット領域は不定となる．

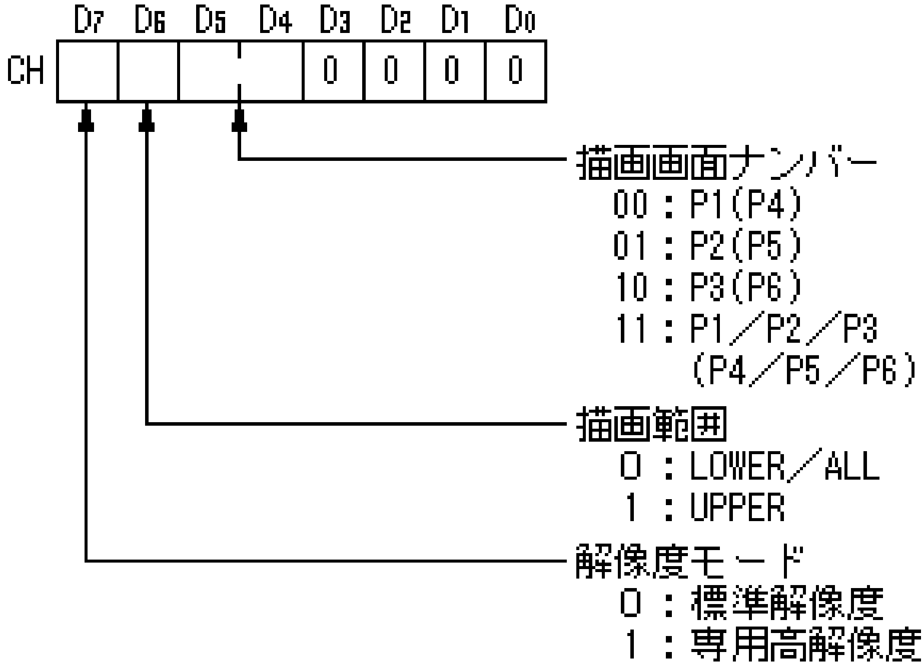
INT 18H	AH=47H	N

直線，矩形の描画

入　力

AH=47H

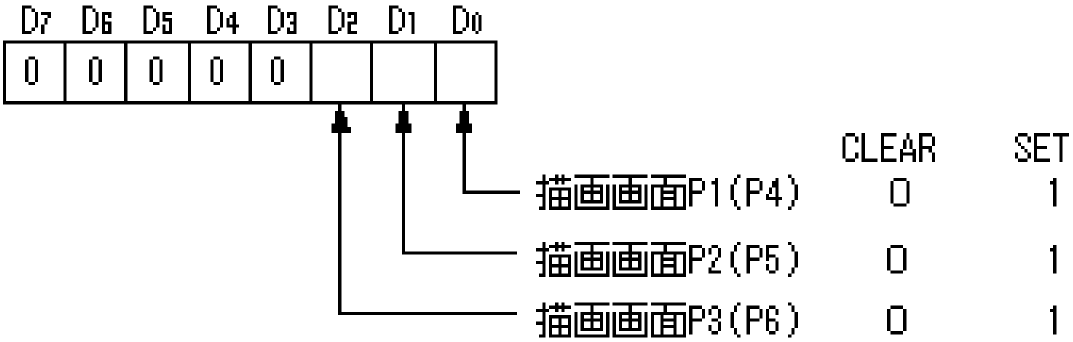
CH=対象とする描画画面の指定



DS:BX=UCWのアドレス
UCWのコントロールワード

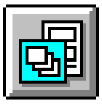
GBON_PTN(1バイト)	:	3画面同時書き込み時の描画画面ナンバーと描画オペレーションモード指定
GBDOTU(1バイト)	:	単一画面処理時の描画オペレーションモード指定
GBDSP(1バイト)	:	描画開始方向
GBSX1(2バイト)	:	描画開始アドレスX座標(オリジナルスクリーン座標)
GBSY1(2バイト)	:	描画開始アドレスY座標(オリジナルスクリーン座標)
GBSX2(2バイト)	:	描画終了アドレスX座標(オリジナルスクリーン座標)
GBSY2(2バイト)	:	描画終了アドレスY座標(オリジナルスクリーン座標)
GBLPTN(2バイト)	:	線種パターン
GBDTYP(1バイト)	:	描画タイプ

GBON_PTN(オフセット0H)
3画面同時書き込みの場合に使用する描画オペレーションモードの指定

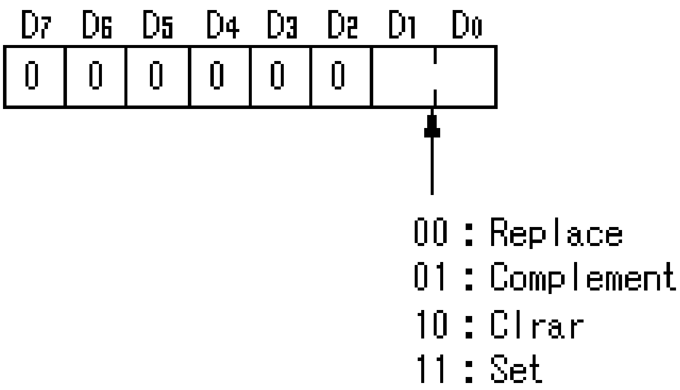


3画面P1／P2／P3(またはP4／P5／P6)に対して同時書き込みを行う場合(CHのD5D4が11)に描画オペレーションモードは次のような働きをする．線種パターン(16ビット)は16ドット単位で繰り返される．

▼GBON_PTNの設定値と描画結果(INT 18H/47H)

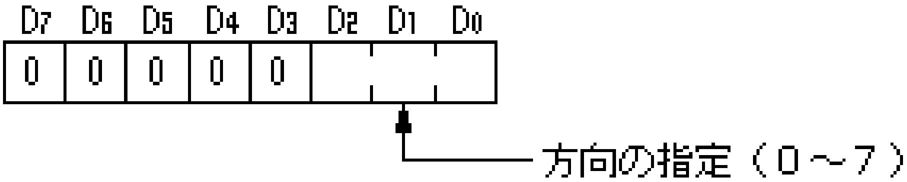


GBDOTU(オフセット02H)
単一画面書き込みの場合に使用する描画オペレーションモードの指定



(線種パターン) ⊗ (描画画面の前の状態) → (描画画面への書き込み)
↑
描画オペレーション

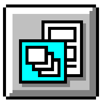
GBDSP(オフセット03H)
描画方向の指定(00Hから07Hまでの数値を指定)



描画方向の指定方法の「方向」については，「■グラフィックBIOS(ノーマルモード)概説」を参照.

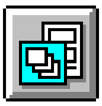
GBSX1,GBSY1(オフセット08H,0AH)
描画開始アドレス

▼*GBSX1,GBSY1(描画開始アドレス)のテーブル(INT 18H/47H)*



GBSX2,GBSY2(オフセット16H,18H)
描画終了アドレス描画パターン

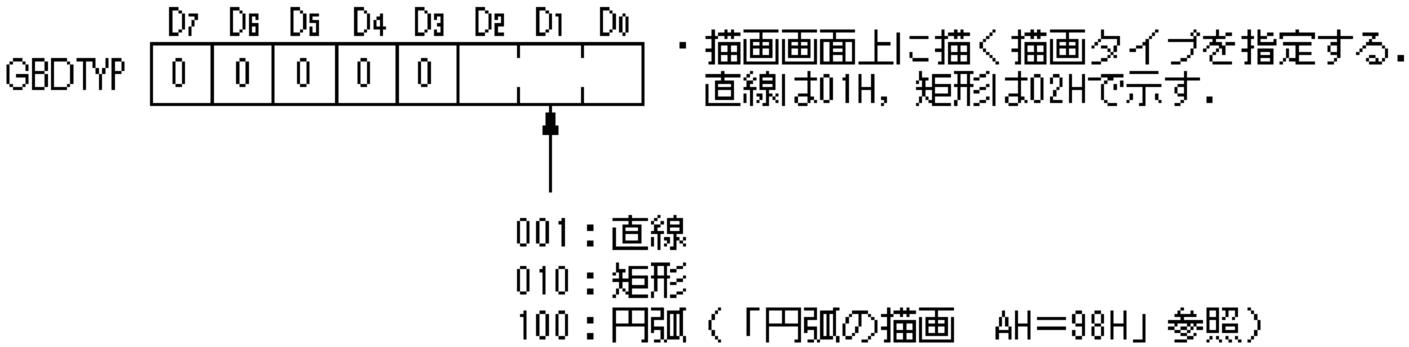
▼*GBSX2,GBSY2(描画終了アドレス)のテーブル(INT 18H/47H)*



GBLPTN(オフセット20H)
線種パターン

▼GBLPTN(INT 18H/47H)

GBDTYP(オフセット28H)
描画タイプ



出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

　指定された描画画面(G-VRAM)に直線(実線，破線等)または矩形を書き込む．このコマンドでは，線種パターンを16ビットのパターンによって指定し，これと前の描画画面の状態との間でオペレーション操作(Replace,Complement,Clear,Set)を行い，その結果が書き込まれる．

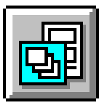
描画パターン		0011
描画画面の前の状態		0101
描画の結果	Replace	0011
	Complement	0110
	Clear	0100
	Set	0111

処　理

　この処理は「円弧の描画　AH=48H」で説明する円または円弧を描画するルーチンと共通している．

　直線，矩形，円，円弧の描画についてGDCに対するコマンド指示の概要を示す．

▼GDCに対する処理フロー(INT 18H/47H)



INT 18H	AH=48H	N

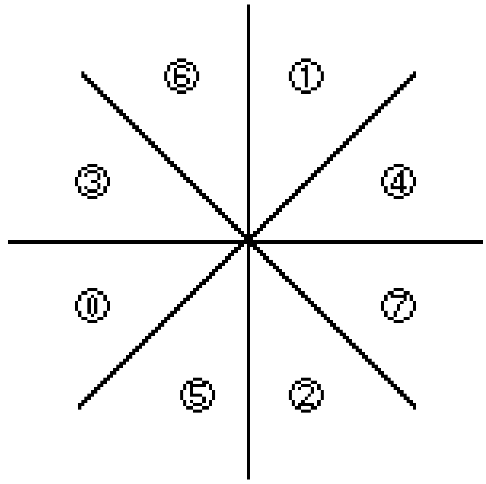
円弧の描画

入　力

AH=48H
CH=対象とする描画画面の指定（「直線，矩形の描画　AH=47H」参照）
DS:BX=UCWのアドレス
UCWのコントロールワード

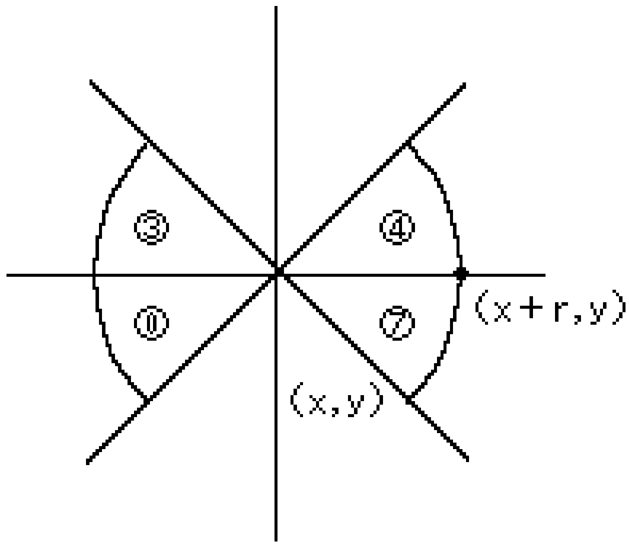
GBON_PTN（1バイト）	：	3画面同時書き込み時の描画画面ナンバーと描画オペレーションモード指定
GBDOTU（1バイト）	：	単一画面処理時の描画オペレーションモード指定
GBDSP（1バイト）	：	描画開始方向
GBSX1（2バイト）	：	描画開始アドレスX座標（オリジナルスクリーン座標）
GBSY1（2バイト）	：	描画開始アドレスY座標（オリジナルスクリーン座標）
GBLNG1（2バイト）	：	描画総ドット数
GBMDOT（2バイト）	：	マスキングドット数
GBCIR（2バイト）	：	半径
GBLPTN（2バイト）	：	線種パターン
GBDTYP（1バイト）	：	描画タイプ（円弧:04H）

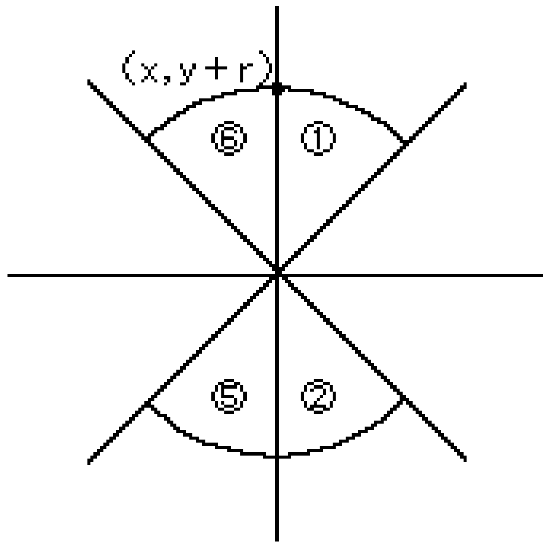
GBON_PTN（「直線，矩形の描画　AH=47H」参照）
GBDOTU（「直線，矩形の描画　AH=47H」参照）
GBDSP（「直線，矩形の描画　AH=47H」参照）



円弧描画の場合は，1／8弧を描画単位としている．描画方向とはどの領域に含まれる1／8弧であるかを示すためのものである．
GBDSPは前図のような⓪～⑦までの領域を対応したコード0から7で示す．

GBSX1,GBSY1(オフセット08H,0AH)
描画開始アドレスX,Y座標(オリジナルスクリーン座標)
円弧描画の描画アドレスは次のように定義する.
描画方向「0」③④⑦の領域にある中心P(x,y)，半径rの円弧については描画開始アドレスを(x+r,y)と定義する.
GBSX1の内容がx+r,GBSY1の内容がyとなる.
また，描画方向①②⑤⑥の領域にある中心P(x,y)，半径rの円弧については描画開始アドレスを(x,y+r)と定義する.
GBSX1の内容がx,GBSY1の内容がy+rとなる.





GBSX1,GBSY1の内容はオリジナルスクリーン座標で表わされ，それぞれ次の範囲となる.

0≦(GBSX1)≦639
0≦(GBSY1)≦199(標準解像度)，または399(専用高解像度)

GBLNG1（オフセット0CH，描画総ドット数）
GBMDOT（オフセット1AH，マスキングドット数）

▼*GBLNG1, GBMDOTのテーブル（INT 18H/48H）*

▼*GBLNG1, GBMDOTのテーブルの補足（INT 18H/48H）*

GBCIR（半径）

▼*GBCIRのテーブル（INT 18H/48H）*

GBLPTN（「直線，矩形の描画　AH=47H」参照）
GBDTYP　描画タイプ

▼*GBTYPのビットアサイン（INT 18H/48H）*

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

指定された描画画面(G-VRAM)に円弧(円は8つの円弧の集まりとして扱う)を書き込む.

書き込みの条件として，直線，矩形の描画と同様に描画オペレーション操作の指定，半径，マスキングドット数，描画総ドット数，描画開始方向等を与える必要がある.

▼*円弧を描画する際に必要なパラメータ(INT 18H/48H)*

処　理

「直線，矩形の描画　AH=47H」参照.

注　意

GDCでは1回のコマンドで1／8円弧しか描画することができない．それゆえ，円弧を描画するには，描画開始アドレス，描画開始方向を変更しながら，このコマンドを8回使用する.

このコマンドで描画する円弧(または円)は専用高解像度モードの縦横比で計算を行う．それゆえ，標準解像度モードでは円が楕円として表示される．正円が描けるのは専用高解像度ディスプレイだけである.

円を描画するために描画開始方向を指定するには，コマンドを発行するごとにmod 8で5ずつ増分することにより可能である.

［例］　7→4→1→6→3→0→5→2

INT 18H	AH=49H	N

グラフィック文字の描画

入　力

AH=49H
CH=対象とする描画画面の指定（「直線，矩形の描画　AH=47H」参照）
DS:BX=UCWのアドレス
UCWのコントロールワード

GBON_PTN（1バイト）	：	3画面同時書き込み時の描画画面ナンバーと描画オペレーションモード指定
GBDOTU（1バイト）	：	単一画面処理時の描画オペレーションモード指定
GBDSP（1バイト）	：	描画開始方向
GBSX1（2バイト）	：	描画開始アドレスX座標（オリジナルスクリーン座標）
GBSY1（2バイト）	：	描画開始アドレスY座標（オリジナルスクリーン座標）
GBLNG1（2バイト）	：	第1描画方向ドット数
GBLNG2（2バイト）	：	第2描画方向ドット数
GBDOTI（1バイト）	：	基本パターン情報（ドット構成情報）

GBON_PTN（オフセット00H）

3画面同時書き込みの場合に使用する.

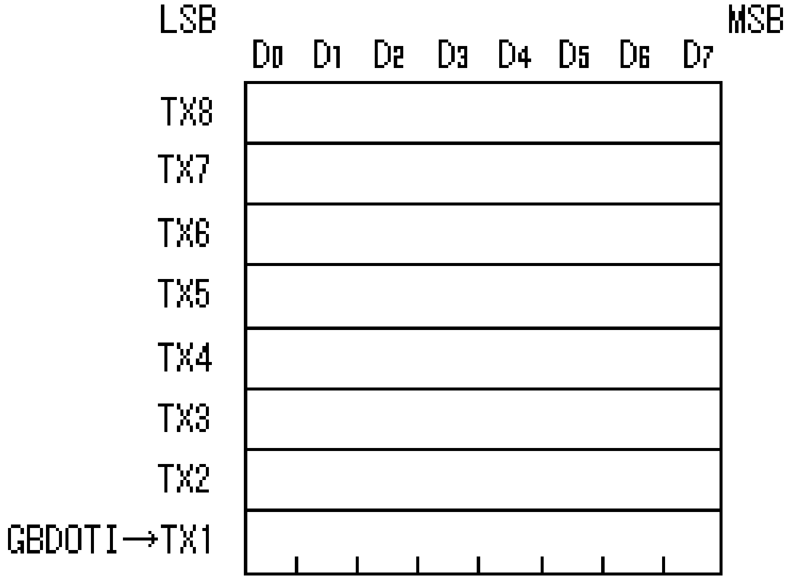
描画開始アドレス(C0, r0), 描画方向(下から上へ)の場合, 描画オペレーションは次のようにして行われる.

①r0行に対してTX1のD0～D7を描画オペレーションとして繰り返し使用する.

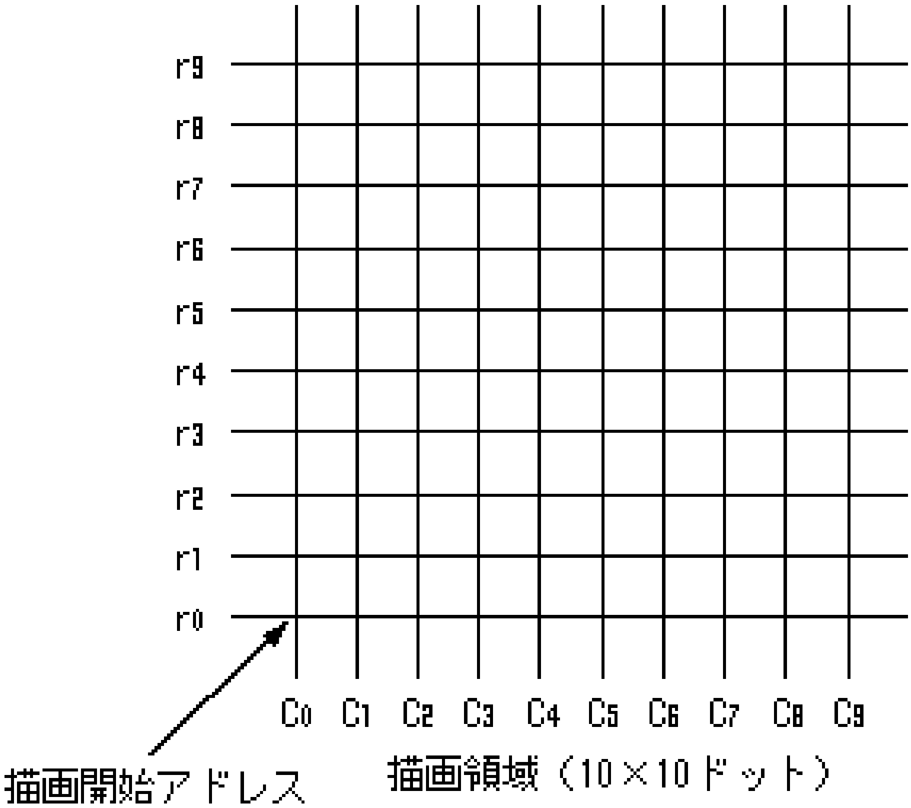
②次にr1行に対してTX2のD0～D7を描画オペレーションとして繰り返し使用する.

　このように順次, r1, r1+1と進める.

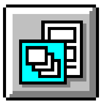
③r8行, r9行, … になるともう一度TX1, TX2, … と繰り返し適用する.



基本パターン情報



▼*オペレーション操作による描画結果の違い(INT 18H/49H)*

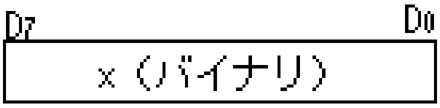


GBDOTU(オフセット02H)
単一画面書き込みの場合に使用する描画オペレーションモードの指定
(「直線，矩形の描画　AH=47H」参照)

GBDSP(オフセット03H)
描画開始方向の指定(「直線，矩形の描画　AH=47H」参照)

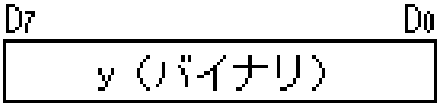
GBSX1,GBSY1(オフセット08H,0AH)
描画開始アドレス　X座標，Y座標(「直線，矩形の描画　AH=47H」参照)

GBLNG1（オフセット04H）
第1描画方向ドット数(x)

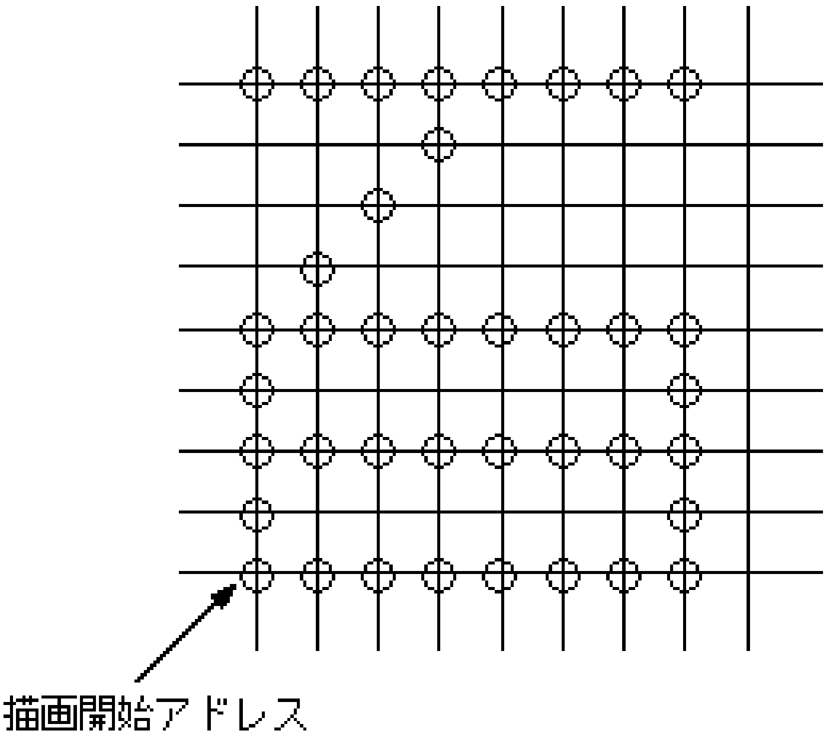


8×8ドットの領域に対するグラフィック文字描画の場合はxの値を0とする.
8×8ドット以外の領域にグラフィック文字を描画する場合は横方向のドット数をxの値とする.

GBLNG2（オフセット1EH）
第2描画方向ドット数(y)



8×8ドットの領域に対するグラフィック文字描画の場合はyの値を0とする.
8×8ドット以外の領域にグラフィック文字を描画する場合は縦方向の(ドット数−1)をyの値とする.



第１描画方向ドット数8（X＝0）
第２描画方向ドット数9（Y＝8）
方向２

GBDOTI（オフセット20H）
基本パターン情報
グラフィック文字描画時に描画領域に対して描画オペレーションを行うためのドットパターンをもつ8バイト情報である．
この8バイト情報はGDCのコマンドであるTEXTWコマンドによって，GDC内蔵データRAMに格納される．
GBDOTIからGBDOTI+7の順番にGDC内蔵データRAMのアドレスTX8からTX1へTEXTWコマンドの8個のパラメータによって格納される．

	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	
GBDOTI →	0	0	1	0	0	0	1	0	→TX8
GBDOTI＋1→	0	0	1	0	0	0	1	0	→ ⋮
GBDOTI＋2→	0	0	1	1	0	0	1	0	⋮
GBDOTI＋3→	0	1	0	1	0	1	0	0	⋮
GBDOTI＋4→	0	1	0	1	0	1	0	0	⋮
GBDOTI＋5→	1	0	0	0	1	0	0	0	⋮
GBDOTI＋6→	1	0	0	0	1	0	0	0	→ ⋮
GBDOTI＋7→	1	0	0	0	1	0	0	0	→TX1

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	
0	0	1	0	0	0	1	0	TX8
0	0	1	0	0	0	1	0	TX7
0	0	1	1	0	0	1	0	TX6
0	1	0	1	0	1	0	0	TX5
0	1	0	1	0	1	0	0	TX4
1	0	0	0	1	0	0	0	TX3
1	0	0	0	1	0	0	0	TX2
1	0	0	0	1	0	0	0	TX1

描画時にはTX1からTX8の順に参照される．

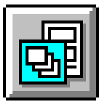
出　力

すべてのレジスタが保証される.

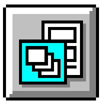
機　能

指定された描画画面(G-VRAM)にグラフィック文字を書く．グラフィック文字の描画は，与えられた基本パターン情報(8×8ドットまたは8×8ドットより小さいもの)によって，与えられた領域に描画オペレーションを行いながら書き込みを行う．描画すべき領域が基本パターン情報よりも大きい場合，基本パターン情報により，繰り返しすべての描画すべき領域に対して操作が行われる．このコマンドは8×8ドットより大きな領域を同一の8×8ドットのパターンで塗りつぶす場合などに有効である.

▼*描画領域≧基本パターン時の描画結果(INT 18H/49H)*



▼*描画領域≦基本パターン時の描画結果(INT 18H/49H)*



処　理

GDCに対するコマンド指示は次の通り.

①TEXTWコマンドによって基本パターン情報をGDCに送付する.
②WRITEコマンドによって描画オペレーションモードを設定する.
③CSRWコマンドによって描画領域を設定する.
④VECTWコマンドによって描画方向，描画種類を設定する.
⑤TEXTEコマンドによってグラフィック文字描画の実行を開始する.

INT 18H	AH=4AH	N

描画モードの設定

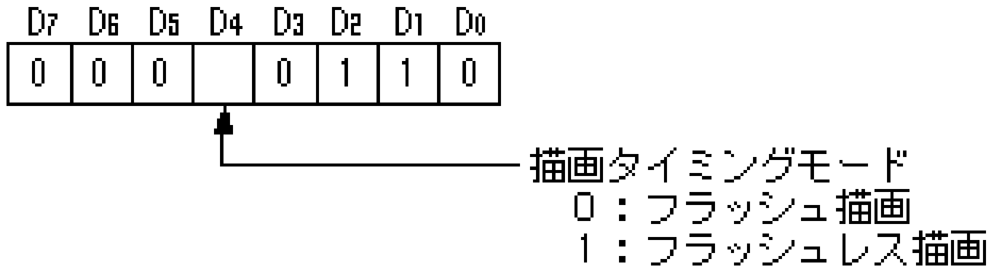
入　力

AH=4AH

CH=描画タイミングモードの設定

　06H：フラッシュ描画

　16H：フラッシュレス描画



出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

描画画面に対するGDCからの書き込み(描画)タイミングには2つのタイミングがある.

- CRTディスプレイへの表示期間とVRAMメモリリフレッシュ期間を除いた期間を書き込みタイミングとする. …… フラッシュレス描画
- CRTディスプレイへの表示期間でもVRAMへの書き込みを可能にする. このためにCRTディスプレイ画面上にフラッシュが発生するが, フラッシュレス描画に較べて書き込み時間は約5倍速めることができる. …… フラッシュ描画(高速書き込みモード)

このコマンドはフラッシュレス描画, またはフラッシュ描画のいずれかを選択するためのものである.

4.3　サンプルプログラム

■環境の設定

```
     MOV AX,CS                  ;各SegmentREGとSP,BXを設定
      MOV DS,AX                  ;
      MOV ES,AX                  ;
      MOV SS,AX                  ;
      LEA AX,TP_STACK_BOTTOM     ;
      MOV SP,AX                  ;
      STI
      MOV BX,OFFSET TP_DATA
;     BX=OFFSET OF INTERFACE DATA
```

●スタックエリア

```
;     *** STACK AREA ***
TP_STACK_TOP     RW   256
TP_STACK_BOTTOM RW   1
;


;     *** CALL   START DISPLAY ***
      MOV AH,40H        ;StartDisplayコマンドの発行
      INT 18H           ;
      NOP
      NOP
      MOV AH,42H        ;SetDisplayAreaコマンドの発行
      MOV CH,0C0H       ;
      INT 18H           ;
      NOP
```

■直線と矩形の描画

```
;     *** CALL   WRITE LINE OR RECTANGLE ***
      MOV DI,OFFSET TP_DATA     ;コンスタントエリア
      LEA SI,TP_P3GRON_PTN      ;  →データエリアに転送
      MOV CX,21                 ;
REP MOVSW                       ;
      MOV CH,0B0H       ;矩形
      MOV AH,47H        ;
      INT 18H           ;
      MOV TP_GRON_PTN,03H
      MOV TP_GRDTYP,01H     ;LINE
      MOV CH,0B0H       ;直線
      MOV AH,47H        ;
      INT 18H           ;
```

●データエリア

```
;     *** TP_DATA ***
TP_DATA:
TP_GRON_PTN      DB   0
TP_GRBCC         DB   0
TP_GRDOTU        DB   0
TP_GRDSP         DB   0
TP_GRCPC         DB   0, 0, 0, 0
TP_GRSX1         DW   0
TP_GRSY1         DW   0
TP_GRLNG1        DW   0
TP_GRWDPA        DW   0
TP_GRRBUF        DW   0, 0, 0
TP_GRSX2         DW   0
TP_GRSY2         DW   0
TP_GRMDOT        DW   0
TP_GRCIR         DW   0
```

```
TP_GRLNG2       DW  0
TP_GRLPTN       DW  0
    ORG (OFFSET $)-2
TP_GRDOTI       DW  0, 0, 0, 0
TP_GRDTYP       DB  0
TP_GRUNJSE      DB  0
TP_GRWORKS      DW  0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
TP_GRGDC_P      DW  0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
;   *** 3 FOR WRITE LINE OR RECTANGLE ***
TP_P3GRON_PTN   DB  01H
TP_P3GRBCC      DB  0
TP_P3GRDOTU     DB  03H
TP_P3GRDSP      DB  0
TP_P3GRCPC      DB  0, 0, 0, 0
TP_P3GRSX1      DW  10
TP_P3GRSY1      DW  10
TP_P3GRLNG1     DW  0
TP_P3GRWDPA     DW  0
TP_P3GRRBUF     DW  0, 0, 0
TP_P3GRSX2      DW  629
TP_P3GRSY2      DW  389
TP_P3GRMDOT     DW  0
TP_P3GRCIR      DW  0
TP_P3GRLNG2     DW  0
TP_P3GRLPTN     DW  0FFFFH
    ORG (OFFSET $)-2
TP_P3GRDOTI     RW  4
TP_P3GRDTYP     DB  02H
TP_P3GRUNJSE    DB  0
```

■円の描画

```
;    *** CALL  WRITE ARC ***
     MOV DI,OFFSET TP_DATA    ;コンスタントエリア
     LEA SI,TP_P4GRON_PTN     ;  →データエリアに転送
     MOV CX,21                ;
REP MOVSB                     ;
     MOV CH,0B0H
     MOV AH,48H          ;……描画開始方向←4
     INT 18H             ;CALL WRITE ARC
     MOV TP_GRDSP,7      ;……描画開始方向←7
     MOV CH,0B0H
     MOV AH,48H
     INT 18H             ;CALL WRITE ARC
     MOV TP_GRDSP,1      ;……描画開始方向←1
     MOV TP_GRSX1,395
     MOV TP_GRSY1,169
     MOV CH,0B0H
     MOV AH,48H
     INT 18H             ;CALL WRITE ARC

     MOV TP_GRDSP,6      ;……描画開始方向←6
     MOV CH,0B0H
     MOV AH,48H
     INT 18H             ;CALL WRITE ARC
     MOV TP_GRDSP,3      ;……描画開始方向←3
     MOV TP_GRSX1,289
     MOV TP_GRSY1,275
     MOV CH,0B0H
     MOV AH,48H
     INT 18H             ;CALL WRITE ARC
     MOV TP_GRDSP,0      ;……描画開始方向←0
     MOV CH,0B0H
     MOV AH,48H
```

```
        INT 18H          ;CALL WRITE ARC
        MOV TP_GRDSP,5   ;……描画開始方向←5
        MOV TP_GRSX1,395
        MOV TP_GRSY1,381
        MOV CH,0B0H
        MOV AH,48H
        INT 18H          ;CALL WRITE ARC
        MOV TP_GRDSP,2   ;……描画開始方向←2
        MOV CH,0B0H
        MOV AH,48H
        INT 18H          ;CALL WRITE ARC
```

データエリアは「●直線と矩形の描画」参照

●コンスタントエリア

```
    ;    *** 4 FOR WRITE ARC ***
    TP_P4GRON_PTN   DB  04H
    TP_P4GRBCC      DB  0
    TP_P4GRDOTU     DB  03H
    TP_P4GRDSP      DB  4
    TP_P4GRCPC      DB  0, 0, 0, 0
    TP_P4GRSX1      DW  501
    TP_P4GRSY1      DW  275
    TP_P4GRLNG1     DW  75
    TP_P4GRWDPA     DW  0
    TP_P4GRRBUF     DW  0, 0, 0
    TP_P4GRSX2      DW  0
    TP_P4GRSY2      DW  0
    TP_P4GRMDOT     DW  0
    TP_P4GRCIR      DW  106
    TP_P4GRLNG2     DW  0
    TP_P4GRLPTN     DW  0FFFFH
        ORG (OFFSET $)-2
    TP_P4GRDOTI     RW  4
```

```
TP_P4GRDTYP      DB   03H
TP_P4GRUNJSE     DB   0
```

■グラフィック文字の描画

```
;    *** CALL  WRITE GRAPHIC CHARACTER ***
     MOV DI,OFFSET TP_DATA    ;コンスタントエリア
     LEA SI,TP_P5GRON_PTN     ;  →データエリアに転送
     MOV CX,21                ;
REP MOVSB                     ;
     MOV CH,0B0H
     MOV AH,49H
     INT 18H          ;CALL WRITE GRAPHIC CHARACTER
```

データエリアは「●直線と矩形の描画」参照

●コンスタントエリア

```
;    *** 5 FOR WRITE GRAPHIC CHARACTER ***
TP_P5GRON_PTN   DB  02H
TP_P5GRBCC      DB  0
TP_P5GRDOTU     DB  03H
TP_P5GRDSP      DB  0
TP_P5GRCPC      DB  0, 0, 0, 0
TP_P5GRSX1      DW  320
TP_P5GRSY1      DW  200
TP_P5GRLNG1     DW  150
TP_P5GRWDPA     DW  0
TP_P5GRRBUF     DW  0, 0, 0
TP_P5GRSX2      DW  0
TP_P5GRSY2      DW  0
TP_P5GRMDOT     DW  0
TP_P5GRCIR      DW  0
TP_P5GRLNG2     DW  150
TP_P5GRLPTN     DW  0
     ORG (OFFSET $)-2
TP_P5GRDOTI     DW  0FFFFH, 0FFFFH, 0FFFFH, 0FFFFH
TP_P5GRDTYP     DB  0
```

```
TP_P5GRUNJSE      DB   0
```

■ドットの読み出し／書き込み

```
    MOV BP,40
UPPER:
     MOV DI,OFFSET TP_DATA    ;コンスタントエリア
     LEA SI,TP_P6             ;  →データエリアに転送
     MOV CX,11                ;
REP MOVSB                     ;
     MOV DX,195        ;SET ROLL COUNT
ROLL:
     MOV AH,46H
     MOV CH,30H        ;……3面同時読込み
     INT 18H           ;CALL READ DOT (3 PLANE)
     SUB TP_GRSY1,5    ;SY1-5
     LEA AX,TP_RBUF1
     MOV TP_GRWDPA,AX
     MOV AH,45H
     MOV CH,00H        ;……Blue面書込み
     INT 18H           ;CALL WRITE DOT (PLANE 1)
     ADD TP_GRWDPA,80
     MOV CH,10H        ;……Red面書込み
     INT 18H           ;CALL WRITE DOT (PLANE 2)
     ADD TP_GRWDPA,80
     MOV CH,20H        ;……Green面書込み
     INT 18H           ;CALL WRITE DOT (PLANE 3)
     ADD TP_GRSY1,6    ;SY1=SY1+6
     SUB DX,1
     JNZ ROLL
     MOV TP_GRON_PTN,00H                  ;最下行ROLL UP後,
     MOV TP_GRDSP,06H                     ;ROLL UP幅で最下行
     MOV TP_GRSX1,639                     ;以降をCLEAR
     MOV TP_GRSY1,195                     ;
     MOV TP_GRLNG1,640                    ;
     MOV TP_GRLNG2,5                      ;
```

```
        MOV TP_GRDOTI,OFFFFH                      ;
        MOV TP_GRDOTI+2,OFFFFH                    ;
        MOV TP_GRDOTI+4,OFFFFH                    ;
        MOV TP_GRDOTI+6,OFFFFH                    ;
        MOV CH,30H                                ;
        MOV AH,49H                                ;
        INT 18H                                   ;
            ;CALL WRITE GRAPHIC CHARACTER         ;
        SUB BP,1                                  ;
        JZ  NEXT_UPPER
        JMP UPPER
    NEXT_UPPER:
        NOP
```

データエリアは「●直線と矩形の描画」参照

●RDOT／WDOT用バッファエリア

```
    ;   RDOT AND WRITE DOT BUFFER
    TP_RBUF1        RB  80
    TP_RBUF2        RB  80
    TP_RBUF3        RB  80
```

●コンスタントエリア

```
    ;   *** 6 FOR READ DOT AND WRITE DOT ***
    TP_P6           DB  00H
                    DB  0
                    DB  00H
                    DB  0
                    DB  0, 0, 0, 0
                    DW  0
                    DW  5
                    DW  640
                    DW  OFFSET TP_RBUF1
                    DW  OFFSET TP_RBUF1
```

```
DW   OFFSET TP_RBUF2
DW   OFFSET TP_RBUF3
```

■VRAMのダイレクトアクセス方法

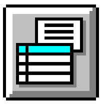
CPUのVRAMへの直接アクセスによる描画は，GDCが描画処理を行っていないときに行わなければならない．以降にVRAMを直接アクセスする方法を示す．

●GDCのステータスフラグ

GDCには，次に示す8種類のステータスフラグが用意されている．ユーザーは，ステータスフラグの状態を判断して，VRAMアクセスを行う．

VRAMへのアクセス(Read／Write)の主体として，CPUとGDCの2つが存在するため，これらのアクセスが競合すると期待した描画結果とならない．このため，CPU側から，VRAMアクセスを行う場合は，GDCのステータスを読み出して，GDCが描画中でない(かつ直後に描画を開始するおそれがない)ことを確認してから行う必要がある．

▼*GDCステータス(I/O:0A0H)*

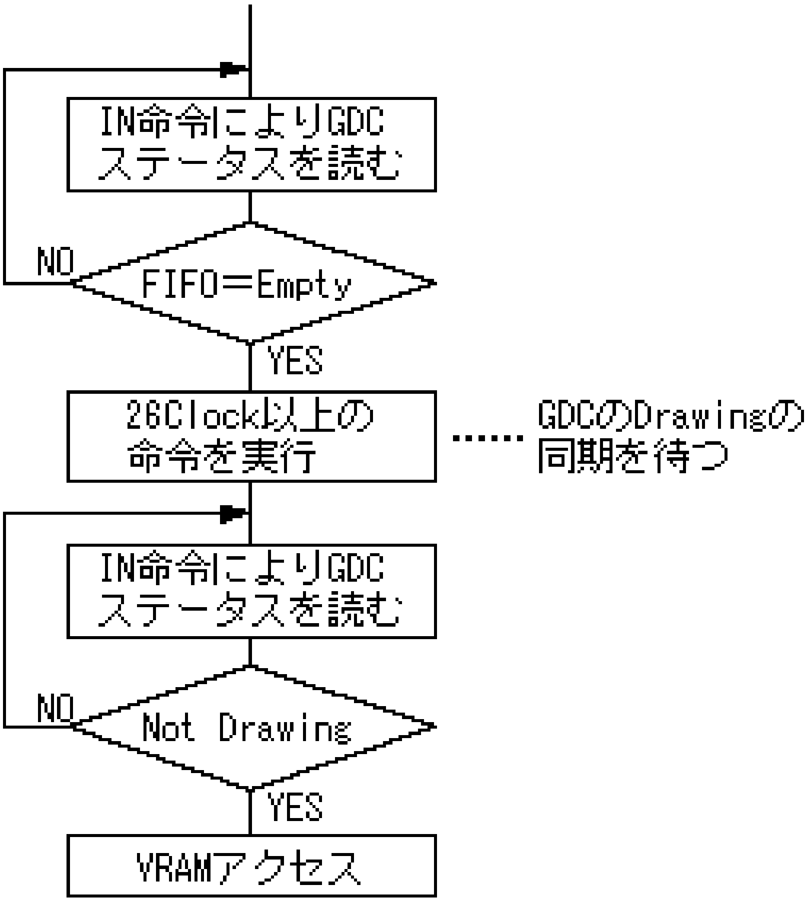


●GDCステータスの読み出し

GDCステータスは，IN命令で読み出す．なお，システムポート番号は0A0Hを使用する．

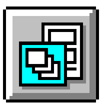
●GDCステータスの判断方法

GDCステータスの遷移を次に示す．



●GDCタイミングチャート

▼*GDCステータスのタイミングチャート*



●実行例

```
; *** 0 : REGISTER SAVE ***
        PUSH ES
; *** 0 : LOOP READ GDC STATUS ***                 ;GDCステータスが
GBWDOT1:                                           ;「FIFO=EMPTY」
; *** 1 : READ GDC STATUS ***                      ;か判定
        IN   AL,0A0H                               ;(EMPTYになるま
        TEST AL,04H                                ;でループ)
; *** 1 : IF STATUS IS "FIFO=EMPTY" ? ***          ;
; ***       THEN EXIT ELSE LOOP          ***       ;
        JZ   GBWDOT1                               ;
; *** 0 : SAVE PLANE ID BY GBGWK51 ***             ;CPUを26Clock以
        MOV  GBGWK51[BX],CH                        ;上Runningさせる
; *** 0 : GET PLANE NUMBER FOR PLANE ID ***        ;(効率の良いプロ
        MOV  GBGWK52[BX],00H                       ;グラムを作成す
        XOR  CH,GB_P3_WRITE                        ;るにはVRAMアクセ
        MOV  GBGWK61[BX],CH                        ;ス時の処理を先行
                                                   ;して行う)
; *** 0 : LOOP READ GDC STATUS ***                 ;GDCステータスが
GBWDOT40:                                          ;「Not-DRAWING」
; *** 1 : READ GDC STATUS ***                      ;か判定
        IN   AL,0A0H                               ;(Not-DRAWINGに
        TEST AL,08H                                ;なるまでループ
; *** 1 : IF STATUS IS "NOT_DRAWING" ? ***         ;する)
; ***       THEN EXIT ELSE LOOP           ***      ;
        JNZ  GBWDOT40                              ;
GBWDOT30:
; *** 0 : LOOP THREE PLANE WRITING (INDEX1-3) ***
        MOV  DI,GBGWK1[BX]                         ;VRAMアクセスを
        MOV  AH,GBDOTU[BX]                         ;行う
        MOV  GBGWK62[BX],AH                        ;
        TEST GBGWK61[BX],GB_P3_WRITE               ;
```

第5章

グラフィックBIOS（ハイレゾモード）

5.1　グラフィックBIOS（ハイレゾモード）概説

ハイレゾモードのグラフィックBIOSは，ノーマルモードのグラフィックBIOS（「第4章　グラフィックBIOS（ノーマルモード）」参照），グラフLIO（「第6章　グラフLIO」参照）に相当する機能をもっている．

■グラフィックBIOS（ハイレゾモード）機能一覧

▼グラフィックBIOS（ハイレゾモード）機能一覧（INT　1DH）

ノーマルモードのグラフィックBIOS，グラフLIOとは機能の呼び出し方法，およびG-VRAMの違いによりパラメータの内容が変更されている．おもな機能を次に示す．

●図形描画機能

直線，四辺形，楕円，領域の塗りつぶし等の基本的な図形の描画を統一的な論理座標系をインターフェイスとして実現する．

●表示制御機能

カラー／白黒の表示モードにしたがい，512KB VRAM上のどの領域を表示するかを制御する．また，表示カラー，画面合成等の制御を行う．

●描画領域制御機能

画面モードにしたがって，表示制御とは独立に，図形等を描画する領域の制御を行う．

■ユーザーインターフェイス

グラフィックBIOSでは，G-VRAM等のグラフィック用ハードウェアを論理的な形でユーザーに提供する．

●画面モード

画面モード　：カラー，白黒
分解能　　　：1120×936ドット(ただし，ディスプレイに表示できるのは
　　　　　　　1120×750ドット)

●アクティブ画面

カラーモード
　512Kバイトすべて使用 …………… 1ページ(ページ0)
白黒モード
　512Kバイトを4分割して使用　…… 4ページ(ページ0～3)

●ディスプレイ画面

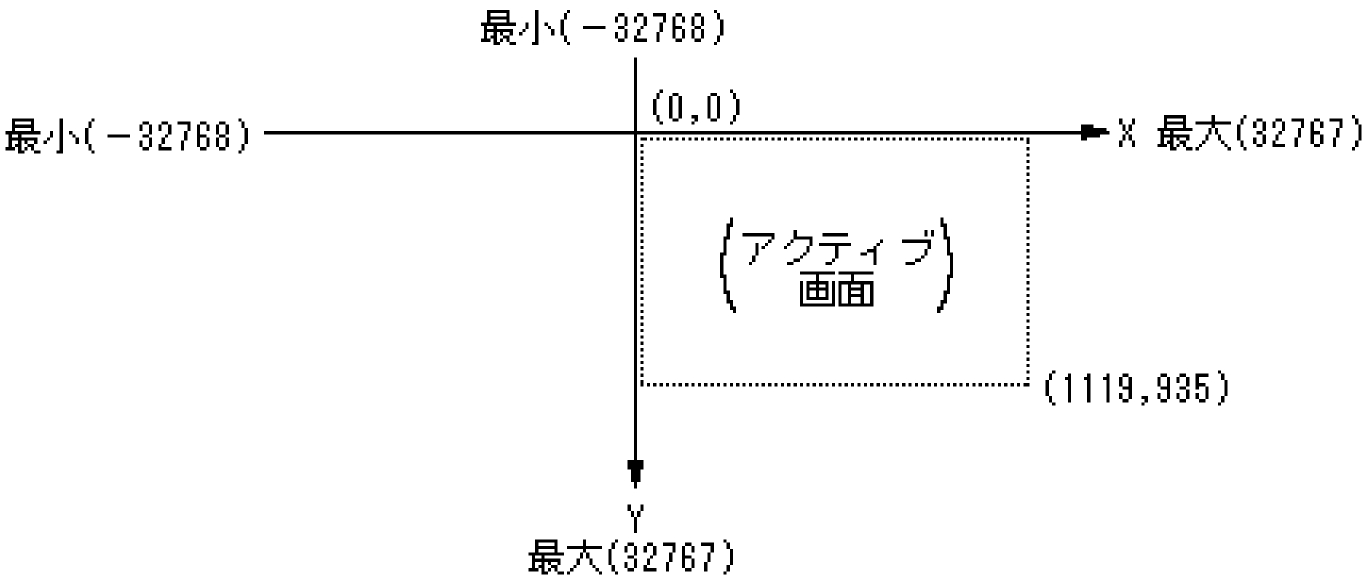
カラーモード

0 …… 表示しない
1 …… 表示する

白黒モード

0 …… 表示しない	8 …… ページ3を表示
1 …… ページ0を表示	9 …… ページ0とページ3の合成表示
2 …… ページ1を表示	10 …… ページ1とページ3の合成表示
3 …… ページ0とページ1の合成表示	11 …… ページ0, 1, 3の合成表示
4 …… ページ2を表示	12 …… ページ2とページ3の合成表示
5 …… ページ0とページ2の合成表示	13 …… ページ0, 2, 3の合成表示
6 …… ページ1とページ2の合成表示	14 …… ページ1, 2, 3の合成表示
7 …… ページ0, 1, 2の合成表示	15 …… ページ0, 1, 2, 3の合成表示

●論理座標系



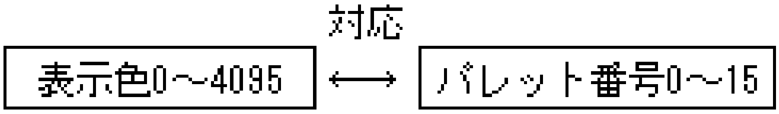
指定座標値は，－32768～32767の範囲.

ただし，実際に描画が行われる表示可能な大きさはアクティブ画面内の領域のみ.

●カラー指定

カラーモード時

図形描画時のカラー指定はパレット番号により行う.

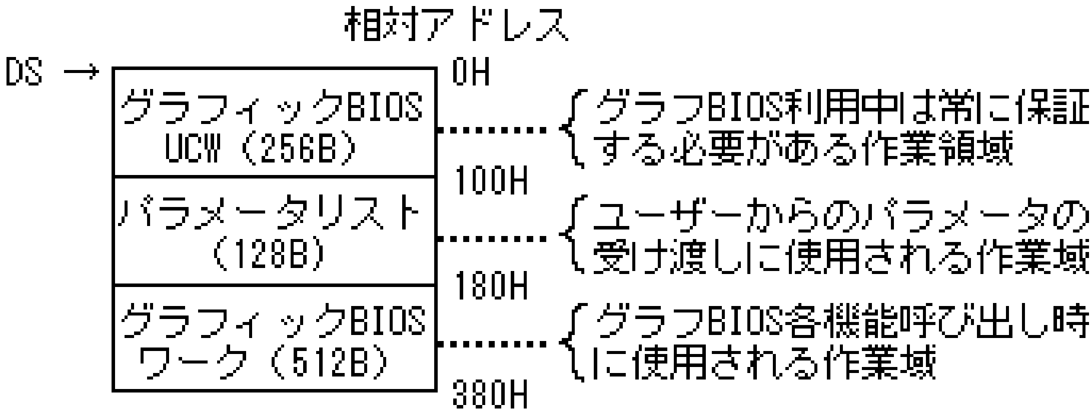


白黒モード時

パレット番号0 ………… 黒パレットレジスタで指定される表示色

パレット番号0以外 …… 白パレットレジスタで指定される表示色

●作業域



使用スタックの大きさ　グラフBIOS部で６４バイト（＋20）

注意：・グラフィックBIOSは，G-VRAM,GDCを一括して制御しているため，グラフィックBIOS使用時にユーザーが直接G-VRAM,GDCをアクセスする場合は，グラフィックBIOSの制御と矛盾を生じないよう細心の注意が必要である.

- 一般にグラフィックBIOS使用時は，ユーザーはグラフィックBIOSを通してのみG-VRAM,GDCにアクセスする方がよい.
- ユーザーが直接G-VRAM,GDCへアクセスする場合には，グラフィックBIOSの管理情報と矛盾しないように注意するだけでなく，ハード上の制約事項も十分に熟知している必要がある.

■使用方法

グラフィックBIOSの機能を利用するにあたっての使用方法および制約事項等を次に述べる．

●初期設定

グラフィックBIOS使用にあたっては，各種リソースの初期設定が必要であり，ユーザーは必ず「グラフィックBIOSの初期化　AH=00H」をコールしなければならない．このとき，DSには前項で述べた作業域を示すアドレスを設定することによって，その作業域に各変数が割り当てられ初期化される．

また，SS,SPにはスタックアドレスを設定しておかなければならない．

以降，グラフィックBIOSの各ルーチンをコールする際には，DSは「グラフィックBIOSの初期化」で指定した値と同一でなければならない．

●呼び出し方法

グラフィックBIOS各ルーチンを呼び出すときには，次のように行うこと．

①DSに「グラフィックBIOSの初期化」時に指定したDSと同じ値を設定する．
②必要ならばパラメータリストを作成する．また，必要ならば各レジスタにパラメータを設定する．
③グラフィックBIOSで使用可能なスタックアドレスをSS,SPに設定する．
④対応するルーチンの機能番号をAHに格納して，INT 1DHを実行する．

注意：・グラフィックBIOS処理中は，外部割り込み可となっている．
・BIOSルーチンは，必ずシリアルに呼び出さなければならない．
・指定値以外の値をパラメータとして指定した場合，結果は保証されない．
・グラフィックBIOSでは，比較的時間がかかる描画処理を行っているとき(GCIRCLE,GPAINT 1,GPAINT 2など)，描画処理の中断を可能とするために，一定処理ごとにGINITで渡されたアドレスへFar Callを行っている．
このため，ユーザーは，このアドレスに何らかの対応するルーチン(Far RETのみのルーチンでもよい)のアドレスを設定しておかなければならない．このとき，このアドレスに置かれるルーチンは，次のインターフェイスを守らなくてはならない．

a）セグメントレジスタも含めて全レジスタを保証しなくてはならない．
b）このルーチンから再びグラフィックBIOSルーチンを呼び出してはならない．
c）グラフィックBIOSルーチン使用の作業域をこわしてはならない．
d）グラフィックBIOS管理リソース(G-VRAM,GDC等)の状態を変更してはならない．

ただし，グラフィックBIOSの処理続行が不要な場合には，グラフィックBIOSルーチンに制御を戻す必要はない．
・リターン時のパラメータリストの内容は保証される．

5.2　グラフィックBIOS（ハイレゾモード）コマンド

INT 1DH	AH=00H	H
グラフィックBIOSの初期化[GINIT]		

入　力

AH=00H

DS=UCWのセグメントアドレス

　グラフィックBIOSが使用するワークエリア380Hバイトはユーザーが確保する.

DS:100H～DS:101H=中断処理ルーチンオフセットアドレス

DS:102H～DS:103H=中断処理ルーチンセグメントアドレス

SS:SP=ユーザーが確保するグラフィックBIOSスタックエリアのアドレス

　　グラフィックBIOSスタックエリア約64バイトはユーザーが確保する.

出　力

AH=終了条件

　00H:正常終了

　05H:不正呼び出し

AX以外のすべてのレジスタが保証される.

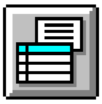
機　能

グラフィックBIOSの初期化を行う.

グラフィックBIOSを使用する場合には，必ず最初にこのコマンドを実行する必要がある．このコマンドを実行することによって，以下のようになる.

・画面モードはカラーグラフィックモード.
・アクティブ画面(描画対象となる領域)はページ0.
・ディスプレイ画面(表示モードにしたがって表示される領域)はページ1.
・パレット番号は次表の通り.

▼*デフォルトのパレット一覧(INT 1DH/00H)*



アクティブページ内描画領域は，アクティブページ全体に初期設定される.

注　意

・描画領域の初期値は(0, 0)～(1119, 935)となる.
・表示領域の表示開始Y座標は0となる.
・画面スイッチが02Hに設定されるため，グラフィックを描画しても表示されない．表示させるためには，「モード設定　AH=01H」で画面スイッチを00Hまたは01Hに変更するか，「グラフィック画面の表示開始　AH=11H」を呼ぶ必要がある.

INT 1DH	AH=01H	H

モード設定[GSCREEN]

入　力

AH=01H
DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

DS＋100H	＋101H	＋102H	＋103H
画面モード（表示モード）	画面スイッチ	アクティブ画面	ディスプレイ画面

画面モード

画面モードは次の2種類がある．

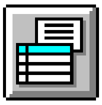
パラメータ	画面モード名称
00H	カラーグラフィックモード
01H	モノクログラフィックモード
FFH	省略．今までの画面モードを引き継ぐ

画面スイッチ

パラメータ	グラフィック画面の表示有無	高速描画有無
00H	グラフィック画面表示　有	普通描画
01H	グラフィック画面表示　有	高速描画
02H	グラフィック画面表示　無	普通描画
03H	グラフィック画面表示　無	高速描画
FFH	省略．今までの画面スイッチの状態を引き継ぐ	

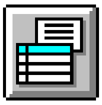
アクティブ画面

▼*アクティブ画面のパラメータ（INT 1DH/01H）*



ディスプレイ画面

▼*ディスプレイ画面のパラメータ（INT 1DH/01H）*



出　力

AH=終了条件

　00H：正常終了

　05H：不正呼び出し

AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

　画面モード，画面スイッチ，アクティブ画面，ディスプレイ画面を設定する.

　本コマンドによって，描画領域はアクティブ画面全体となり，表示領域の表示開始Y座標は初期化される.

　モードが変更されたときのパレットレジスタは，前のモードでの値が使用される.

注　意

　画面モード，アクティブ画面，ディスプレイ画面の組合せが不適当な場合は，処理を行わずエラーリターンする.

INT 1DH	AH=02H	H

描画領域の指定[GVIEW]

入　力

AH=02H
DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

▼描画領域指定のパラメータテーブル(INT 1DH/02H)

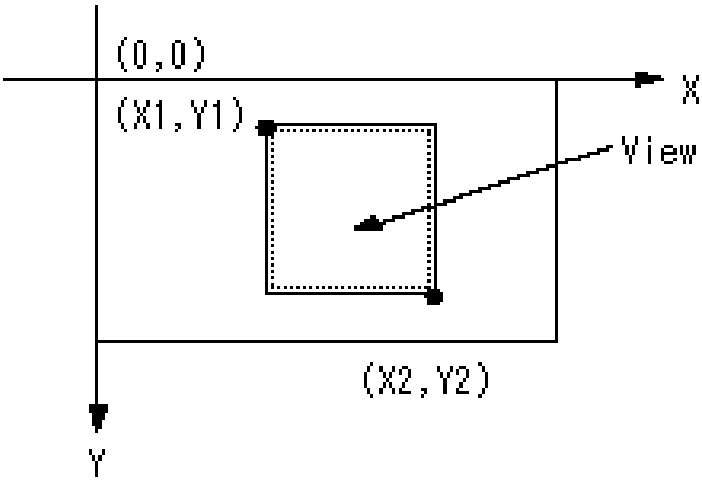
出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
　05H:不正呼び出し
AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

　アクティブ画面内の描画領域（ビューポート）を指定する．またビューポート内の塗りつぶし，外枠の描画を行う．

　このコマンドの実行によって，アクティブ画面への図形描画は，ビューポート内にのみ反映されるようになる．



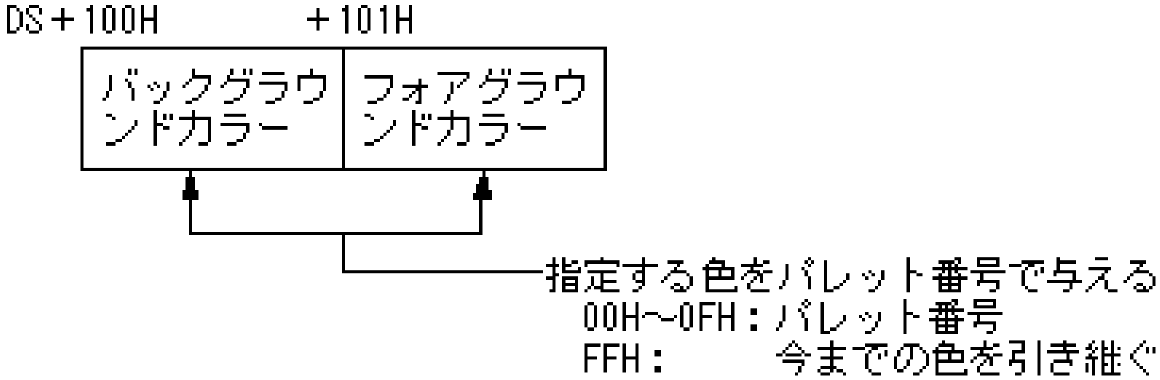
INT 1DH	AH=03H	H

フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの指定[GCOLOR 1]

入　力

AH=03H
DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト



出　力

AH=終了条件
　　00H：正常終了
　　05H：不正呼び出し
AX以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

　バックグラウンドカラー，フォアグラウンドカラーを指定する．
　バックグラウンドカラーとは，グラフィック画面の地のパレット番号のことで，この命令実行後「描画領域のクリア　AH=05H」によって画面をクリアすると，この色によって画面が塗り変えられる．また，以後「ドットの書き込み AH=06H」を色指定なしで実行すると，この色が採用される．
　フォアグラウンドカラーとは，図形描画においてパレット番号省略時に使用されるパレット番号のことである．

INT 1DH	AH=04H	H

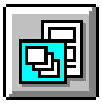
パレット番号と表示色の対応[GCOLOR 2]

入　力

AH=04H
DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

▼パレット指定のパラメータテーブル(INT 1DH/04H)



出　力

AH=終了条件
　　00H:正常終了
　　05H:不正呼び出し
AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

　パレット番号と表示色コードを対応させ，パレット番号で表わす色を定義する.

INT 1DH	AH=05H	H

描画領域のクリア[GCLS]

入　力

AH=05H
DS=UCWのセグメントアドレス

出　力

AH=終了条件
　　00H:正常終了
　　05H:不正呼び出し
AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

　アクティブ画面内の描画領域を，バックグラウンドカラーのパレット番号の表示色で塗りつぶす.

INT 1DH	AH=06H	H

ドットの書き込み[GPSET]

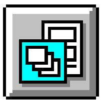
入　力

AH=06H

DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

▼ *ドットの書き込みのパラメータテーブル(INT 1DH/06H)*



AL=動作モードの指定

01H：表示色(パレット番号)省略時，フォアグラウンドカラーのパレット番号を使用する.

02H：表示色(パレット番号)省略時，バックグラウンドカラーのパレット番号を使用する.

出　力

AH=終了条件

00H：正常終了

05H：不正呼び出し

AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

アクティブページの描画領域内の指定座標に，指定色で点を打つ(描く). 色はパレット番号で指定する.

INT 1DH	AH=07H	H

直線，矩形の描画[GLINE]

入　力

AH=07H
DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

直線，矩形の場合

▼*直線,矩形の描画のパラメータテーブル(INT　1DH/07H)*

塗りつぶされた矩形の場合

▼*塗りつぶした矩形のパラメータテーブル(INT　1DH/07H)*

ラインスタイルの表現

DS:10BH(Lo),DS:10CH(Hi)で表現されるビット位置と，ディスプレイ上に表現(VRAM上)されるドット位置との関係を次図に示す．ビットが1ならばドットが打たれる．指定がないと，FFFFHとみなす．

▼*ラインスタイルの実際とパラメータ(INT　1DH/07H)*

出　力

AH=終了条件

　00H：正常終了

　05H：不正呼び出し

AX以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

アクティブページのビューポート内の指定された2点を結ぶ線分，または，この線分を対角線とする矩形を描画する．矩形内を塗りつぶすこともできる．

INT 1DH	AH=08H	H

円，楕円の描画[GCIRCLE]

入　力

AH=08H
DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

▼*円，楕円のパラメータテーブル（INT 1DH/08H）*

楕円（描画開始点，終了点を指定しない場合）

▼*楕円の描画（INT 1DH/08H）*

開始点S，終了点E，開始線分CS，終了線分CEの意味

▼*扇形の描画（INT 1DH/08H）*

弧の描画

▼*弧の描画（INT 1DH/08H）*

出　力

AH=終了条件

　00H：正常終了

　05H：不正呼び出し

　06H：演算オーバーフロー

AX以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

　指定された中心点，X方向半径，Y方向半径をもとに，楕円または円を描画する．

　開始点，終了点を指定することにより，円弧，または扇形を描画することができる．

　円，楕円，扇形の内部を塗りつぶすことができる．

INT 1DH	AH=09H	H

指定色による塗りつぶし[GPAINT 1]

入　力

AH=09H
DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

▼単色による塗りつぶしのパラメータテーブル(INT 1DH/09H)

ペイントのための作業域のアドレス指定はパラメータリストで行う(領域はデータセグメント内にあること).

出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
　05H:不正呼び出し
　07H:ワーク域不足のため，処理中断
AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

指定した点と境界色で決定される閉領域を，指定の色(領域色になる)で塗りつぶす.

注　意

　このコマンドでは，専用のワーク域を使用する．このワーク域は十分大きくとる必要がある．このコマンドでワーク域を使い切ると，使い切った時点で処理を中断し，エラーリターンする．

　描画はアクティブ画面のビューポート内にのみ反映される．

INT 1DH	AH=0AH	H

タイルパターンによる塗りつぶし [GPAINT 2]

入　力

AH=0AH
DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

▼タイルパターンによる塗りつぶしのパラメータ（INT 1DH/0AH）

ペイントのための作業域（ワーク域）のアドレス指定はパラメータリストで行う（領域はデータセグメント内にあること）．
タイルパターン格納域のアドレス指定はパラメータリストで行う．

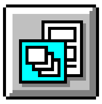
▼タイルパターン格納域へのポインタ（INT 1DH/0AH）

タイルパターンの格納域に格納するタイルパターン形式は次のようになる．

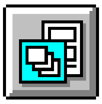
画面モードがカラーの場合
タイルパターンは，横8ドットを一組に，縦方向に必要な数量分だけ，横8ドットごとに定義したドットの集まりからなる．そして，この基本パターンによって，指定されたビューポートの開始点から埋めてゆく．実際の描画は，埋めら

れたパターンの中の指定された領域についてのみ反映される.
カラーの場合は，各ドットごとにパレット番号によって表示色が定義される.
各ドットに対応する表示色を定義するパレット番号は次図のようになる.
画面上の横8ドットが，次図のように4バイトのビットごとに対応し，このビット情報によって対応するドットのパレット番号を表わす.

▼*パレット番号とビット情報(INT 1DH/0AH)*

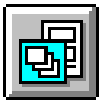


▼*実際の画面(INT 1DH/0AH)*



画面モードがモノクロの場合
タイルパターンは，横8ドットの白・黒表示を一組に，縦方向に必要な数量分だけ，横8ドットごとに定義したドットの集まりからなる.
横8ドットの白・黒表示は1バイトの8ビット情報で表わす.

▼*モノクロモードのタイルパターン指定(INT 1DH/0AH)*

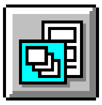


カラーディスプレイに対しては背景色によって白・黒に対応する2色が決まる.

タイルパターン格納域のデータ表現(X^{R}_{1}:16進数1桁を表わす)

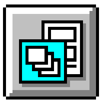
a) カラーモードの場合

▼*カラーモードのタイルパターン表現(INT 1DH/0AH)*



b) モノクロモードの場合

▼*モノクロモードのタイルパターン表現(INT 1DH/0AH)*



タイルパターンの描画位置

タイルをはりつめるのは，ビューポートの基点(左上)から始まる.

出　力

AH=終了条件

　00H:正常終了

　05H:不正呼び出し

　07H:ワーク域不足のため，処理中断

AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

　指定した点と境界色で決定される領域を，指定のタイルパターンで塗りつぶす.

INT 1DH	AH=0BH	H

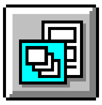
画面イメージの格納[GGET]

入　力

AH=0BH
DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

▼画面格納イメージのパラメータテーブル（INT 1DH/0BH）



指定する座標の条件

(X1,Y1),(X2,Y2)はアクティブ画面上のビューポート内にあること.
X2≧X1,Y2≧Y1であること.
X,Yは整数値.

格納域の指定条件（¥：整数の割り算の商〈余り切り捨て〉）

a）画面モードがカラーの場合
格納域の長さ≧((X2−X1+8)¥8)×(Y2−Y1+1)×4+4

b）画面モードがモノクロの場合
格納域の長さ≧((X2−X1+8)¥8)×(Y2−Y1+1)+4

格納域にパラメータリストで定義した領域を確保する.

出　力

AH=終了条件

　00H:正常終了

　05H:不正呼び出し

AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

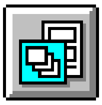
指定領域の画面イメージを，指定の格納域へ格納する.

格納域の形式

画面モードがカラーの場合

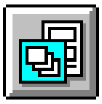
a）画面イメージ

▼*画面イメージ(カラーモード)(INT 1DH/0BH)*



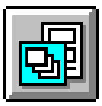
b）メモリ上の格納域イメージ(バイト表現)

▼*格納イメージ(カラーモード)(INT 1DH/0BH)*



c）格納域イメージのバイトと対応ビットとの関係

▼*格納イメージのバイトと対応ビット(カラーモード)(INT 1DH/0BH)*



d）画面イメージのドットと格納域のバイトの対応

▼*画面イメージと格納イメージのバイト(カラー)(INT 1DH/0BH)*

e）各ドットのカラー表示

あるドットに対応する4列のドット情報($S_{mij}^{(1)}$, $S_{mij}^{(2)}$, $S_{mij}^{(3)}$, $S_{mij}^{(4)}$)から，次の式によって計算されるパレット番号が示す表示色で表示される.

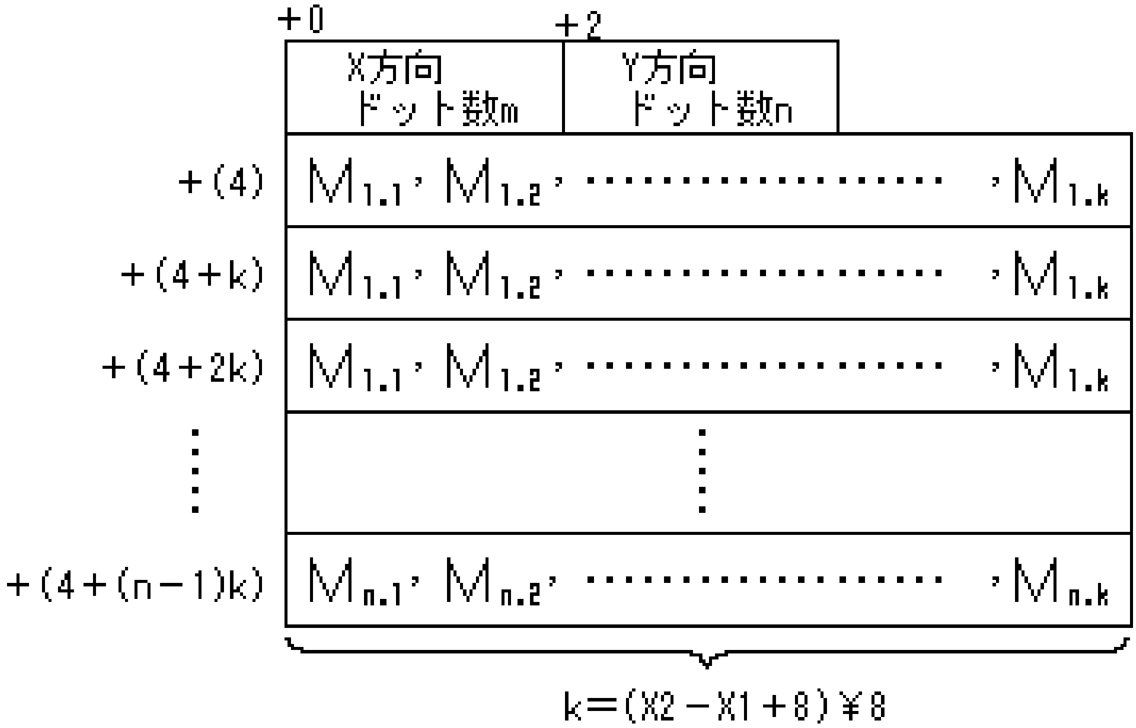
$$P=S_{mij}^{(1)}+2\times S_{mij}^{(2)}+4\times S_{mij}^{(3)}+8\times S_{mij}^{(4)}$$

画面モードがモノクロの場合

a）画面イメージ

「画面モードがカラーの場合」と同じ

b）メモリ上の格納域イメージ(バイト表現)



格納域イメージのバイトと対応ビットとの関係

$$M_{ij} = ({}^7m_{ij},\ {}^6m_{ij},\ {}^5m_{ij},\ {}^4m_{ij},\ {}^3m_{ij},\ {}^2m_{ij},\ {}^1m_{ij},\ {}^0m_{ij})$$

$${}^sm_{ij} = 0 \text{ または } 1 \quad (s=0\sim7,\ i=1\sim n,\ j=1\sim k)$$

画面イメージのドットと格納域のバイトの対応

$$\begin{array}{cccccccccc}
V_{i1}, & V_{i2}, & \cdots\cdots & V_{i7}, & V_{i8}, & V_{i9}, & V_{i10}, & \cdots\cdots & , & \\
\updownarrow & \updownarrow & & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & & & \cdots\cdots\cdots \\
{}^7m_{i1}, & {}^6m_{i1}, & \cdots\cdots & {}^1m_{i1}, & {}^0m_{i1}, & {}^7m_{i2}, & {}^6m_{i2}, & \cdots\cdots & , &
\end{array}$$

各ドットの白黒表示，ドットに対応するビットが1のとき白，0のとき黒

INT 1DH	AH=0CH	H

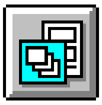
画面イメージの復帰[GPUT 1]

入　力

AH=0CH
DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

▼画面イメージ復帰のパラメータテーブル(INT 1DH/0CH)



描画モード

描画モード(00H～04H)は，次のような操作を表わす．

描画モード	操　作	説 明
00H	$B \rightarrow A_N$	
01H	$\overline{B} \rightarrow A_N$	
02H	$A_0 + B \rightarrow A_N$	論理和
03H	$A_0 \times B \rightarrow A_N$	論理積
04H	$A_0 - B \rightarrow A_N$	排他的論理和

この表で**操作**は，指定領域上の現在の描画パターンをA0，格納域の描画パターンをB，格納域の描画パターンによって操作した指定領域上の描画パターンをANとしたとき，A0に対してBでOP操作を行った結果がANのとき，次のように表現している．

A_0 OP B → A_N

格納域画面イメージの形式は，「画面イメージの格納　AH=0BH」を参照.

出　力

AH=終了条件

00H：正常終了

05H：不正呼び出し

AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

指定格納域内の画面イメージを，指定の領域上に戻す.

注　意

描画領域左上点(X,Y)，右下点(X+X方向ドット数-1,Y+Y方向ドット数-1)はアクティブページの描画領域内になければならない．そうでないと，処理は行われずエラーリターンする.

カラーモードにおける描画モードのそれぞれの操作は，各ドットのパレット番号を表現する4ビットのビット列に対して，論理演算を行う.

フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの指定は画面モードがカラーのときのみ意味をもつ.

INT 1DH	AH=0DH	H

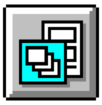
日本語の描画［GPUT 2］

入　力

AH=0DH
DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

▼*日本語の描画のパラメータテーブル（INT 1DH/0DH）*



出　力

AH=終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

指定の日本語（JISコード）を，指定の領域上に描画する．

描画領域

指定日本語が全角の場合 …… （X，Y）～（X+27，Y+29）
指定日本語が半角の場合 …… （X，Y）～（X+13，Y+29）

上記領域はアクティブページ内の領域でなければならない．そうでないとエラーリターンする．

INT 1DH	AH=0EH	H

画面イメージの移動[GROLL]

入　力

AH=0EH

DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト

▼*画面イメージの移動のパラメータテーブル(INT 1DH/0EH)*

出　力

AH=終了条件

　　00H：正常終了

　　05H：不正呼び出し

AX以外のすべてのレジスタが保証される．

機　能

　アクティブ画面全体の画面イメージを，指定ドット数分上下または左右方向へ移動する．

注　意

・描画情報移動後の残りの領域には，クリアフラグにしたがい，パレット番号0またはバックグラウンドカラーの表示色が設定される．
・上下ドット数が正の場合には上方向，負の場合には下方向へ，左右ドット数が正の場合には左方向，負の場合には右方向へ描画情報を移動する．
・左右方向への移動を行う場合，実際に移動するドット数は，その絶対値以下で最も近い8の倍数分である．

INT 1DH	AH=0FH	H

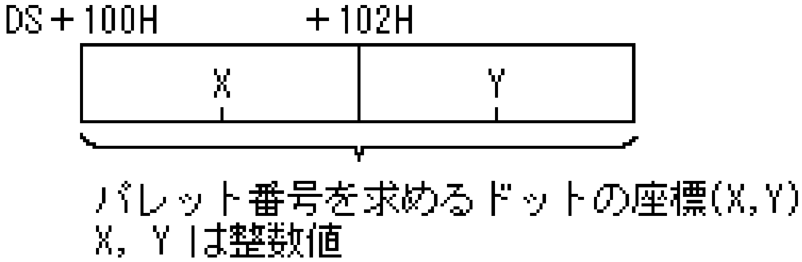
指定ドットのパレット番号の取得 [GPOINT 2]

入　力

AH=0FH

DS=UCWのセグメントアドレス

▼パラメータリスト



出　力

AH=終了条件

　　00H：正常終了

　　05H：不正呼び出し

AL=指定されたドットのパレット番号

AX以外のすべてのレジスタが保証される．

ALの値	内　容
FFH	指定座標がアクティブ画面のビューポート以外
00H～0FH	画面モードがカラーの場合： 指定座標のパレット番号を示す．
00Hまたは01H	画面モードがモノクロの場合： 00H－黒，01H－白

注：モノクロ時のパレット番号には，設定された表示が与えられているが，
　　未定時は，0が000H，1がFFFHになる．

機　能

指定座標のドットのパレット番号を取得する．

INT 1DH	AH=10H	H

表示領域の設定[GSCROLL]

入　力

AH=10H
DS=UCWのセグメントアドレス
　DS:100H～DS:101H=表示開始Y座標(0～186)

出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
　05H:不正呼び出し
AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

表示対象とする描画メモリ領域を設定する.

INT 1DH	AH=11H	H

グラフィック画面の表示開始[GSTART]

入　力

AH=11H
DS=UCWのセグメントアドレス

出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
　05H:不正呼び出し
AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

グラフィック画面のCRTへの表示を開始する. テキスト画面の表示状態とは独立して機能する.

INT 1DH	AH=12H	H

グラフィック画面の表示停止[GSTOP]

入　力

AH=12H
DS=UCWのセグメントアドレス

出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
　05H:不正呼び出し
AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

　グラフィック画面のCRTへの表示を停止する．テキスト画面の表示状態とは独立して機能する.

INT 1DH	AH=13H	H

グラフィックBIOSの終了[GTERM]

入　力

AH=13H
DS=UCWのセグメントアドレス

出　力

AH=終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

グラフィックBIOSの使用を終了する.

第6章

グラフLIO

6.1　グラフLIO概説

拡張グラフィック機能(4096色中16色モード，GRCG／EGCを利用した高速描画等)はグラフLIOによりサポートされるが，機種や動作状況によりサポートされない場合があるので注意すること．グラフLIOは，ノーマルモードでしか利用できない．

■グラフLIOの機能一覧

▼*グラフLIOの機能一覧*

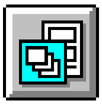
●グラフLIOの用途

グラフLIOはN88-BASICのグラフィック機能を実現しているモジュールであり，グラフLIOを呼び出すことにより，CP/M-86，MS-DOS，またはN88-BASICシステム上の機械語プログラムからグラフィック機能が使用できるようになる．

●論理上の位置付け

　グラフィックBIOSおよびテキストBIOSはCRT関係ハードウェアを直接に制御し，より上位のプログラムから使用しやすくするためにある．グラフLIOはこれらのBIOSを利用して，より論理的なグラフィック処理機能の使用を可能にする．
　グラフLIOは用途に示したように，より上位の機械語プログラムによって使用される．

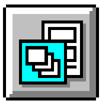
▼グラフLIOの位置付け



●実際の位置付け

　グラフLIOはROM上に存在する．
　グラフLIOは17種のコマンドからできており，グラフLIOの1つ1つのコマンドは割り込みベクタを介して呼び出される．
　グラフLIOのコマンドに対するエントリポイントは，システムテーブルとして，グラフLIOモジュールの特定エリアに格納されている．上位プログラムがグラフLIOを使用する場合は，まずこのエントリテーブルの内容を，使用する割り込みベクタに設定する必要がある．グラフLIOコマンドのエントリポイントテーブルは，次の形式でアドレスF9900H番地からのROM上に格納されている．

▼グラフLIOの各機能のエントリポイント



■グラフLIOの機能概要

●図形描画機能(論理座標系上の処理)

論理座標系(−32768〜32767までの整数を使用したX,Y座標系)で表現した直線，矩形，楕円，領域の塗りつぶし，点等の図形を描く機能.

●表示制御機能(表示画面の制御，表示制御)

ディスプレイ装置に実際に表示するためのG-VRAM上の画面領域(プレーンとも呼ぶ)制御，すなわち，画面合成，画面モード(色表示，解像度)にしたがって表示画面を制御する.

●描画領域制御機能(アクティブ画面上の処理)

G-VRAM上の図形等を描画する領域(ビューポートと呼ぶ)に対する制御を行う機能.

●画面情報の退避，復旧制御

画面情報をメモリ上の別領域に格納したり，そこから戻したりする機能.

■拡張グラフィック機能のサポート範囲

本体のディップスイッチSW1-8がONの状態でシステムが起動された場合，拡張グラフィックモードとなる．

拡張グラフィックモードは，基本グラフィックモードと比較して次の2点が異なる．

・GRCG(EGC)を使用するため，描画が高速に行われる．
・4096色中16色，4096色中8色の中間色表示が可能．

グラフLIOは拡張グラフィック機能をサポートしているが，以下の機種や動作状況では拡張グラフィック機能はサポートされない．

・PC-9801,E,F1,F2,F3,M2,M3
・PC-9801U2,VF2,VM0,VM2,VM4,VX0,VX2,VX4
　PC-9801VX01,VX21,VX41のμPD70116CPU動作時および80286CPU8MHz動作時
　(N88-日本語BASIC(86)のみでサポートされる)

注意：中間色表示を行うためには，アナログRGBディスプレイが必要である．
　　　PC-9801U2,VF2,VM0,VM2,VM4では，16色表示機能はオプションである．

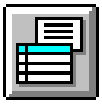
■グラフLIO使用上の概念

●画面モード

グラフLIOにおいては，解像度，色の有無により，次図のような4つのモードが存在する.

これらは場合により，解像度または色表示のどちらかの観点からだけで区分する場合もある.

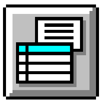
▼*画面モード(グラフLIO)*



●グラフ画面

グラフ画面は，上に述べたモードにより，使用できる画面数が異なる.

▼*画面モードと画面数(グラフLIO)*



●アクティブ画面とディスプレイ画面

アクティブ画面とは描画する対象の画面のことで，画面番号で指定する.

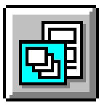
ディスプレイ画面はディスプレイ装置に表示する画面のことで，単一画面または合成画面を識別コードによって指定する.

●LIO論理座標系

-32768～32767内の整数値をとるX,Y座標系で論理的な図形描画を行う.

実際に描画が行われ，表示が可能なのは次図にあるアクティブ画面内である.

▼*グラフLIOの論理座標系*



●パレットモード

グラフィック画面の色指定のモードを指定する.

0 ： 8色中8色モード
1 ： 4096色中8色モード
2 ： 4096色中16色モード

パレットモードの指定は，拡張グラフィックモードときのみ可能.

基本グラフィックモードでは，8色中8色モードしか使用できないため，指定は省略する．PC-9801U2,VF2,VM0,VM2,VM4で16色表示オプションを実装していない場合，4096色中16色モードを指定するとエラーとなる.

●カラー指定

図形描画におけるカラー指定はパレット番号と呼ぶ論理的な色で行う．パレット番号は，0(8色モード時)から7(16色モード時は0からF)までの正整数で表現する. パレット番号は4画面のビット状態で表現される.

モノクロディスプレイへの表示はパレット番号が0ならば黒，0以外であれば白として扱われる．モノクロモードの表示は1画面のビット状態で黒，白が表現される.

●ビューポート

論理座標系のアクティブ画面内の描画領域のことを示す．実際の描画機能はビューポート内にのみ反映され，ビューポートが指定されていない場合は，アクティブ画面全体を描画領域とする.

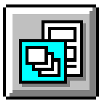
■グラフLIO使用のための準備

●ワークエリア（UCW）

グラフLIOを使用するためには，各コマンドで使用するワークエリアを確保する必要がある．このエリアは，ユーザーの責任において1400Hバイト確保する必要がある．なお，ユーザーは直接このエリアを使用することはできない．

このワークエリアはグラフLIOコマンド呼び出し時にDSレジスタで指定する．すなわち，データセグメントに位置づけられ，しかもデータセグメント上の相対0番地からとられる．

▼グラフLIOのワークエリア

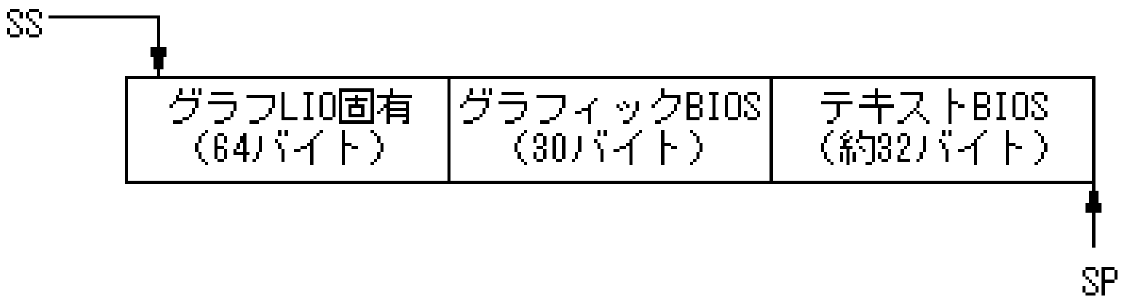


●スタックエリア

グラフLIOを使用するためには，スタックエリアとして約128バイトのエリアを確保する必要がある．

グラフLIO内でのスタック情報のために使用するとともに，グラフLIOからグラフィックBIOSまたはテキストBIOSを使用するために，それぞれのBIOSで使用するスタックエリアを合わせた大きさのエリアが必要である．

このスタックエリアはグラフLIOコマンド呼び出し時にSS：SPレジスタで指定する．



●割り込みベクタの設定

グラフLIOモジュールの先頭には各コマンドのエントリポイントのテーブルがある．グラフLIOを使用する際には，利用に先だってこの値を割り込みベクタのオフセットアドレスとして設定しておかなければならない．セグメントベースはF990Hである．

なお，CP／M-86やMS-DOS上で使用する場合には，割り込みベクタが未使用であることを確認した上で，エントリポイントテーブルのID情報が，割り込みベクタ番号に対応するようにベクタの値を設定することが必要である．

以下のLIOコマンドの説明で示している内部割り込みコードは，N88-BASICシステムの場合を示している．

CP／M-86やMS-DOS上で使用する場合に，割り込みベクタを他の目的に使用する割り込みベクタと同一にすることもありえる．この場合には，割り込みベクタの設定を行う前に旧割り込みベクタを退避し，使用後には旧割り込みベクタを復旧しておくことが必要である．

●内部割り込みコード0C5Hに対応する割り込み処理ルーチンの作成と登録

グラフLIOでは，比較的時間がかかる描画処理を行っている場合に，描画処理の途中での中断を可能とするために，一定処理ごとに，0C5Hの内部割り込みによる割り込み処理ルーチンをコールしている．ここでは，中断したときの描画情報の退避や，STOPキーが押下されたときの描画情報の扱いなどに対して，LIO使用者が必要に応じた対応ができるようになっている．そのため，割り込みベクタ番号0C5Hの割り込みベクタの内容は，対応する割り込み処理ルーチンのエントリポイントを指すように設定する必要がある．

割り込み処理ルーチン作成にあたっては，次の点に注意をすること．

・グラフLIOルーチンで使用しているレジスタを保証する．
・本ルーチンから再びグラフLIOルーチンを呼び出してはならない．

・グラフLIOで使用する作業域を保証する.
・グラフLIOで使用するハードウェアおよびソフトウェア制御上のリソースの状態を変更させてはいけない(G-VRAM,G-GDC，グラフィックBIOSルーチン等).

なお，このルーチンは，IRETのみであってもよい.
この内部割り込みコード0C5Hに対応する割り込み処理ルーチンは，STOPキー押下をチェックするために使用することができる.
以下に，STOPキー押下をチェックするための方法を図示する.

▼*STOPキー押下チェック方法*

●[コーディング例]

▼STOP割り込み処理ルーチン

```
        PUSH    DS
        MOV     DS, CS:DS_TBL           ………DS←DATA SEGMENT
        MOV     STOP_FLAG, 1
        POP     DS
        IRET
```

・DS_TBLにはプログラムのデータセグメントのベースアドレスを設定しておく.
・STOP_FLAGにはSTOPキー割り込みが起こったことを示す制御情報を格納する.

▼ STOP キー押下チェックルーチン

```
        PUSH    DS
        MOV     DS, CD:DS_TBL
        CMP     STOP_FLAG, 0
        JE      NNN
        JMP     YYY
    NNN:POP     DS                  ………STOPキーは押下されていない
        IRET
    YYY:                            ………STOPキーが押下されている
            //
        MOV     STOP_FLAG, 0
            //
```

■使用方法

●初期設定

・「グラフLIOの初期化　割り込みコード=0A0H」コマンドを呼び出す.
　まず，グラフLIOを使用するにあたって，各種リソースの初期化を行うために，「グラフLIOの初期化」を実行する.
・DSはグラフLIOワークエリアの先頭を相対アドレス0として設定する.
・SS:SPはグラフLIOスタックエリアを設定するために使用する.

●グラフLIOコマンドの呼び出し方法

・DSは「グラフLIOの初期化」で指定したDSと同じ値を使用する.
・パラメータリストはデータセグメント(DSによって示された領域)内に作成する.
・パラメータリストの先頭オフセットアドレスはBXで示す.
・スタックアドレスをSS:SPで設定する.
・内部割り込みによってコマンドを呼び出す(INT命令).

注意：グラフLIOコマンド処理中はハードウェア割り込みが可能な状態になっている.

6.2　グラフLIOコマンド

割り込みコード	0A0H	N

グラフLIOの初期化[GINIT]

入　力

割り込みコード=0A0H
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス

出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
保証されるレジスタはDS, SS, SPのみ

機　能

グラフLIOの初期化を行う.

グラフLIOを使用する場合には, 必ず最初にこのコマンドを実行する必要がある. このコマンドを実行することによって, 以下のように設定される.

・画面モードはカラーグラフィックモード.
・アクティブ画面(描画対象となる領域, ページとも呼ぶ)は0.
・ディスプレイ画面(表示モードにしたがって表示される領域)は1.
・パレットモードは0(8色中8色モード).
・パレット番号は表示色コード(0～7がそれぞれ, 黒, 青, 赤, 紫, 緑, 水色, 黄, 白に対応)の色に対応.

・アクティブ画面全体は初期状態.
・フォアグラウンドカラーはパレット番号7.
・バックグラウンドカラーはパレット番号0.
・ボーダーカラーはパレット番号0.
・表示モードは0(640×200).
・表示スイッチは0(グラフィック表示有，普通描画)．ただし，PC-9801UV2では，表示スイッチ1(グラフィック表示有，高速描画)となる.

本コマンドの実行後，各パレットレジスタは次のように初期化される.

8色中8色モード

▼*デフォルトカラー(8/8色モード)(INT Code 0A0H)*

4096色中8色モード

▼*デフォルトカラー(8/4096色モード)(INT Code 0A0H)*

4096色中16色モード

▼*デフォルトカラー(16/4096色モード)(INT Code 0A0H)*

割り込みコード	0A1H	N

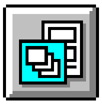
モード設定[GSCREEN]

入　力

割り込みコード=0A1H
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト

▼画面モード設定のパラメータテーブル(INT Code 0A1H)



出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
　05H:不正呼び出し(処理しない)
保証されるレジスタはDS,SS,SPのみ.

機　能

　画面モード，画面スイッチ，アクティブ画面，ディスプレイ画面を設定する.
　本コマンドによって，描画領域はアクティブ画面全体となる.

注　意

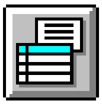
　画面モード，アクティブ画面，ディスプレイ画面の組合せが不適当な場合は，処理を行わずエラーリターンする．

パラメータの詳細

画面モード

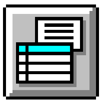
　画面モードは次の4種類がある．

▼*画面モード(INT Code 0A1H)*



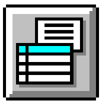
画面スイッチ

▼*画面スイッチ(INT Code 0A1H)*



アクティブ画面

▼*アクティブ画面(INT Code 0A1H)*

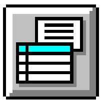


ディスプレイ画面

注意:PC-9801,U2については16以上の値は指定できない.

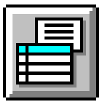
a） 基本グラフィックモード時

▼*ディスプレイ画面(基本グラフィック)(INT Code 0A1H)*



b） 拡張グラフィックモード時

▼*ディスプレイ画面(拡張グラフィック)(1)(INT Code 0A1H)*



割り込みコード	0A2H	N

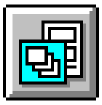
描画領域の指定[GVIEW]

入　力

割り込みコード=02AH
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト

▼*ビューポート指定のパラメータテーブル(INT Code 0A2H)*



出　力

AH=終了条件

00H:正常終了

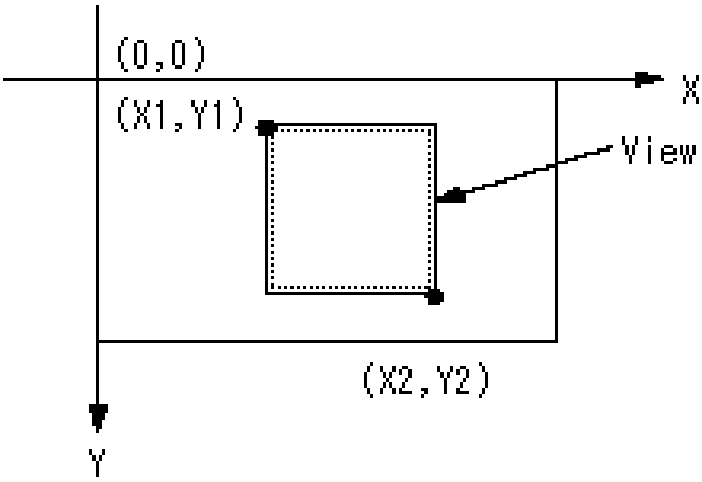
05H:不正呼び出し

保証されるレジスタはDS,SS,SPのみ.

機　能

　アクティブ画面内の描画領域（ビューポート）を指定する．またビューポート内の塗りつぶし，外枠の描画を行う．

　このコマンドの実行によって，アクティブ画面への図形描画は，ビューポート内にのみ反映されるようになる．



座標系

論理座標系

X軸　-32768≦X≦32767

Y軸　-32768≦Y≦32767　の整数値で表現

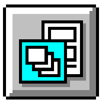
アクティブ画面領域

0≦X≦639

0≦Y≦199または399

実際に描画が行われ，表示が可能な領域はアクティブ画面内である．

▼*論理座標系とビューポートの関係*



割り込みコード	0A3H	N

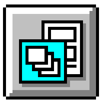
フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの指定[GCOLOR 1]

入　力

割り込みコード=0A3H
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト

▼*フォア，バックカラーの指定パラメータテーブル(INT Code 0A3H)*



出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
保証されるレジスタはDS,SS,SPのみ.

機　能

バックグラウンドカラー，ボーダーカラー，フォアグラウンドカラー，パレットモードを指定する.

バックグラウンドカラーとは，グラフィック画面の地の色のことで，このコマンド実行後「描画領域のクリア　割り込みコード=0A5H」によって画面をクリアすると，この色によって画面が塗り変えられる．また，以後「ドットの書き込み　割り込みコード=0A6H」を色指定なしで実行すると，この色が採用さ

れる.

　ボーダーカラーとは，グラフLIOが制御可能なディスプレイ画面の外側の色のことである．ただし，専用高解像度ディスプレイ接続時は意味がない.

　フォアグラウンドカラーとは，図形描画においてパレット番号省略時に使用される色のことである.

　パレットモードは，色指定のモードを指示するもので，拡張グラフィックモード時にのみ必要である.

割り込みコード	0A4H	N

パレット番号と表示色の対応[GCOLOR 2]

入　力

割り込みコード=0A4H
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト

8色中8色モード

パラメータリスト

+0	+1
パレット番号 (00H~07H)	表示色コード (00H~07H)

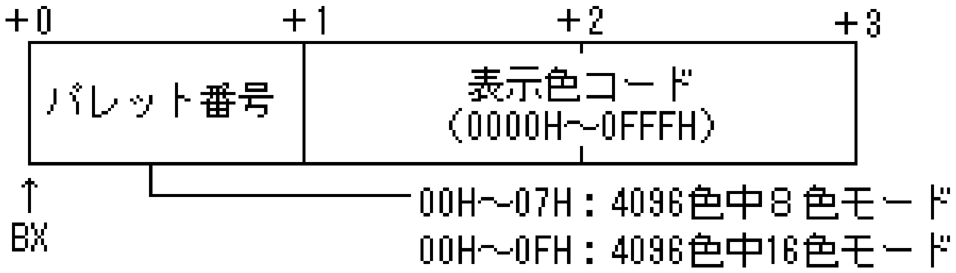
↑
BX
(+2)

表示色コード：RGB各1ビットの組み合せ

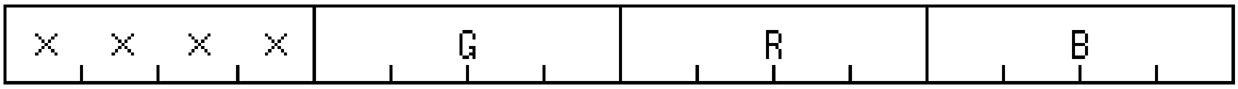
×	×	×	×	×	G	R	B

4096色中8色，4096色中16色モード

パラメータリスト



表示色コード：RGB各４ビットの組み合わせ



注：１つのパレット番号に複数の表示色コードを指定することはできない．
パレット番号の対応する表示色コードを変更した場合は，すでに描画済の図形の表示色も，変更した表示色になる．

出　力

AH=終了条件

　00H：正常終了

保証されるレジスタはDS, SS, SPのみ.

機　能

パレット番号と表示色コードを対応させ，パレット番号で表わす色を定義する.

割り込みコード	0A5H	N

描画領域のクリア[GCLS]

入　力

割り込みコード=0A5H

DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス

SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス

出　力

AH=終了条件

　00H:正常終了

保証されるレジスタはDS,SS,SPのみ.

機　能

アクティブ画面内の描画領域を，バックグラウンドカラーの表示色で塗りつぶす.

割り込みコード	0A6H	N

ドットの書き込み[GPSET]

入　力

割り込みコード=0A6H
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト

▼ *ドットの描画のパラメータテーブル(INT Code 0A6H)*

AH=動作モードの指定

01H:表示色(パレット番号)省略時，フォアグラウンドカラーのパレット番号を使用する．

02H:表示色(パレット番号)省略時，バックグラウンドカラーのパレット番号を使用する．

出　力

AH=終了条件

00H:正常終了

保証されるレジスタはDS，SS，SPのみ．

機　能

指定座標に，指定色で点を打つ(描く)．色はパレット番号で指定する．

割り込みコード	0A7H	N
直線，矩形の描画[GLINE]		

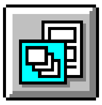
入　力

割り込みコード=0A7H
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス
タイトルパターン格納域

▼パラメータリスト

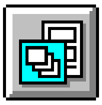
PC-9801の場合

▼*直線，矩形の描画(PC-9801の場合)(INT Code 0A7H)*



PC-9801以外の場合

▼*直線，矩形の描画(PC-9801以外)(INT Code 0A7H)*



ラインスタイルの表現

BX+11(Lo), BX+12(Hi)で表現されるビット位置と，ディスプレイ上に表現(VRAM上)されるドット位置との関係を次図に示す．ビットが1ならばドットが打たれる．指定がないと，FFFFHとみなす．

▼*ラインスタイルの指定(INT Code 0A7H)*

出　力

AH=終了条件

00H:正常終了

保証されるレジスタはDS,SS,SPのみ.

機　能

指定された2点を結ぶ線分，または，この線分を対角線とする矩形を描画する．PC-9801以外の機種では，矩形内を塗りつぶすこともできる．

割り込みコード	0A8H	N

円，楕円の描画[GCIRCLE]

入　力

割り込みコード=0A8H
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス
タイルパターン格納域

▼パラメータリスト
PC−9801の場合

▼円，楕円の描画(PC−9801の場合)(INT Code 0A8H)

PC−9801以外の場合

▼円，楕円の描画(PC−9801以外)(INT Code 0A8H)

出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
　06H:演算オーバーフロー
保証されるレジスタはDS,SS,SPのみ.

機　能

　指定された中心点，X方向半径，Y方向半径をもとに，楕円または円を描画する.

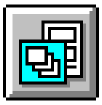
　開始点，終了点を指定することにより，円弧，または扇形を描画することができる.

　PC-9801以外の機種では，円，楕円，円弧，扇形の内部を塗りつぶすことができる.

パラメータの詳細

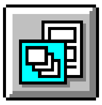
楕円(描画開始点，終了点を指定しない場合)

▼*楕円のパラメータ(INT Code 0A8H)*



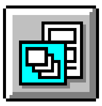
開始点S，終了点E，開始線分CS，終了線分CEの意味

▼*扇形のパラメータ(INT Code 0A8H)*



弧の描画

▼*弧のパラメータ(INT Code 0A8H)*



割り込みコード	0A9H	N

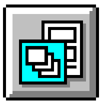
指定色による塗りつぶし[GPAINT 1]

入　力

割り込みコード=0A9H
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストのオフセットアドレス(パラメータリストはデータセグメント内に設定する)

▼パラメータリスト

▼単色による塗りつぶし(INT Code 0A9H)



ペイントのための作業域のアドレス指定はパラメータリストで行う(領域はデータセグメント内にあること).

出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
　05H:不正呼び出し
　07H:ワーク域不足のため，処理中断
保証されるレジスタはDS,SS,SPのみ.

機　能

指定した点と境界色で決定される領域を，指定の色（領域色になる）で塗りつぶす.

注　意

ワーク域は十分大きくとる必要がある.

ワーク域を使い切ると，使い切った時点で処理を中断し，エラーリターンする.

描画はアクティブ画面のビューポート内にのみ反映される.

割り込みコード	0AAH	N

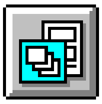
タイルパターンによる塗りつぶし [GPAINT 2]

入　力

割り込みコード=0AAH
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス

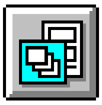
▼パラメータリスト

▼タイルパターンによる塗りつぶし(INT Code 0AAH)



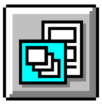
ペイントのための作業域(ワーク域)のアドレス指定はパラメータリストで行う(領域はデータセグメント内にあること).

▼ワークエリアへのポインタ(INT Code 0AAH)



タイルパターン格納域のアドレス指定はパラメータリストで行う.

▼タイルパターン格納域へのポインタ(INT Code 0AAH)



出　力

AH=終了条件

00H:正常終了

05H:不正呼び出し

07H:ワーク域不足のため，処理中断

保証されるレジスタはDS,SS,SPのみ.

機　能

指定した点と境界色で決定される領域を，指定のタイルパターンで塗りつぶす.

タイルパターン

　タイルパターンの格納域に格納するタイルパターン形式は次のようになる．

画面モードがカラーの場合

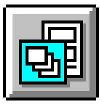
　タイルパターンは，横8ドットを一組に，縦方向に必要な数量分だけ，横8ドットごとに定義したドットの集まりからなる．そして，この基本パターンによって，指定されたビューポートの開始点から埋めてゆく．実際の描画は，埋められたパターンの中の指定された領域についてのみ反映される．

　カラーの場合は，各ドットごとにパレット番号によって表示色が定義される．各ドットに対応する表示色を定義するパレット番号は次図のようになる．

　画面上の横8ドットが，次図のように3(4)バイトのビットごとに対応し，このビット情報によって対応するドットのパレット番号を表わす．

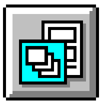
a）８色カラーモード

▼*パレット番号とビット情報(8色モード)(INT Code 0AAH)*



b）16色カラーモード

▼*パレット番号とビット情報(16色モード)(INT Code 0AAH)*

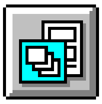


画面モードがモノクロの場合

　タイルパターンは，横8ドットの白・黒表示を一組に，縦方向に必要な数量分だけ，横8ドットごとに定義したドットの集まりからなる．

　横8ドットの白・黒表示は1バイトの8ビット情報で表わす．

▼パレット番号とビット情報(モノクロモード)(INT Code 0AAH)

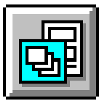


　カラーディスプレイに対しては背景色によって白・黒に対応する2色が決まる．

タイルパターン格納域のデータ表現(X^{R}_{1}：16進数1桁を表わす)

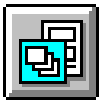
a）８色カラーモードの場合

▼8色モードのタイルパターンデータ表現(INT Code 0AAH)



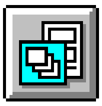
b）16色カラーモードの場合

▼16色モードのタイルパターンデータ表現(INT Code 0AAH)



c）モノクロモードの場合

▼モノクロモードのタイルパターンデータ表現(INT Code 0AAH)



タイルパターンの描画位置

　タイルをはりつめるのは，ビューポートの基点(左上)から始まる．

割り込みコード	0ABH	N

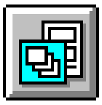
画面イメージの格納[GGET]

入　力

割り込みコード=0ABH
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト

▼*画面イメージの格納のパラメータテーブル*



指定する座標の条件
(X1,Y1),(X2,Y2)はアクティブ画面上のビューポート内にあること.
X2≧X1,Y2≧Y1であること.
X,Yは整数値.

格納域の指定条件(¥:整数の割算の商<余り切り捨て>)

a)　画面モードが8色カラーの場合
格納域の長さ≧((X2-X1+8)¥8)×(Y2-Y1+1)×3+4

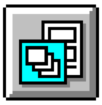
b)　画面モードが16色カラーの場合
格納域の長さ≧((X2-X1+8)¥8)×(Y2-Y1+1)×4+4

c）画面モードがモノクロの場合

格納域の長さ≧((X2-X1+8)¥8)×(Y2-Y1+1)+4

格納域にパラメータリストで定義した領域を確保する.

▼*データ格納域へのポインタ(INT Code 0ABH)*



出　力

AH=終了条件

00H:正常終了

05H:不正呼び出し

保証されるレジスタはDS,SS,SPのみ.

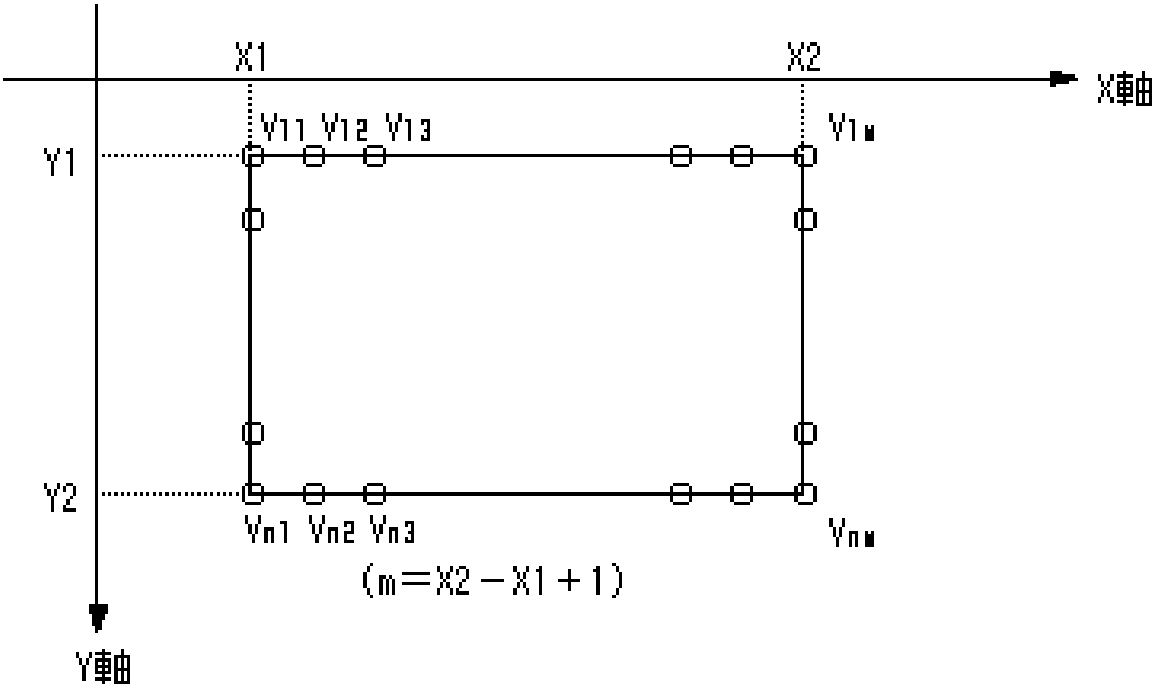
機　能

指定領域の描画情報を，指定の格納域へ格納する.

格納域の形式

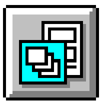
画面モードが8色カラーの場合

a）画面イメージ



b）メモリ上の格納域イメージ(バイト表現)

▼*格納イメージ(8色)(INT Code 0ABH)*



c）格納域イメージのバイトと対応ビットとの関係

2^7ビット, 2^6ビット　……　2^1ビット, 2^0ビット

⇩　⇩　⇩　⇩

$$M_{ij}(l)=({}^7m_{ij}(l),\ {}^6m_{ij}(l),\ {}^5m_{ij}(l),\ {}^4m_{ij}(l),\ {}^3m_{ij}(l),\ {}^2m_{ij}(l),\ {}^1m_{ij}(l),\ {}^0m_{ij}(l))$$

$({}^sm_{ij}(l)=0$または$1\ (s=0\sim7,\ i=1\sim n,\ j=1\sim k,\ l=1\sim3))$

d）画面イメージのドットと格納域のバイトの対応

$$\overbrace{V_{i1},\ V_{i2},\ \cdots\cdots,\ V_{i7},\ V_{i8},}\ \overbrace{V_{i9},\ V_{i10},\ \cdots\cdots}\ \cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\updownarrow\qquad\updownarrow\qquad\qquad\updownarrow\qquad\updownarrow\qquad\updownarrow\qquad\updownarrow$$

$$\underbrace{{}^{7}m_{i1}(l),\ {}^{6}m_{i1}(l),\ \cdots\cdots,\ {}^{1}m_{i1}(l),\ {}^{0}m_{i1}(l),}\ \underbrace{{}^{7}m_{i2}(l),\ {}^{6}m_{i2}(l),\ \cdots\cdots}\quad (l=1,\ 2,\ 3)$$

e）各ドットのカラー表示

　あるドットに対応する3列のビット情報($S_{mij}{}^{(1)}$, $S_{mij}{}^{(2)}$, $S_{mij}{}^{(3)}$)から，次の式によって計算されるパレット番号が示す表示色で表示される．

$$P=S_{mij}{}^{(1)}+2\times S_{mij}{}^{(2)}+4\times S_{mij}{}^{(3)}$$

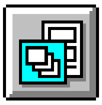
画面モードが16色カラーの場合

a）画面イメージ

「画面モードが8色カラーの場合」と同じ

b）メモリ上の格納域イメージ(バイト表現)

▼*格納イメージ(16色)(INT Code 0ABH)*



c）格納域イメージのバイトと対応ビットとの関係

2^7ビット, 2^6ビット …… 2^1ビット, 2^0ビット

⇩ ⇩ ⇩ ⇩

$$M_{ij}(\ell)=({}^7m_{ij}(\ell),\ {}^6m_{ij}(\ell),\ {}^5m_{ij}(\ell),\ {}^4m_{ij}(\ell),\ {}^3m_{ij}(\ell),\ {}^2m_{ij}(\ell),\ {}^1m_{ij}(\ell),\ {}^0m_{ij}(\ell))$$

(${}^sm_{ij}(\ell)$=0または1(s=0～7, i=1～n, j=1～k, ℓ=1～4))

d）画面イメージのドットと格納域のバイトの対応

V_{i1}, V_{i2}, ……, V_{i7}, V_{i8}, V_{i9}, V_{i10}, …… ………

↕ ↕ ↕ ↕ ↕ ↕

${}^7m_{i1}(\ell)$, ${}^6m_{i1}(\ell)$, ……, ${}^1m_{i1}(\ell)$, ${}^0m_{i1}(\ell)$, ${}^7m_{i2}(\ell)$, ${}^6m_{i2}(\ell)$, ……　(ℓ=1, 2, 3, 4)

e）各ドットのカラー表示

あるドットに対応する4列のドット情報($S_{mij}^{(1)}$, $S_{mij}^{(2)}$, $S_{mij}^{(3)}$, $S_{mij}^{(4)}$)から，次の式によって計算されるパレット番号が示す表示色で表示される．

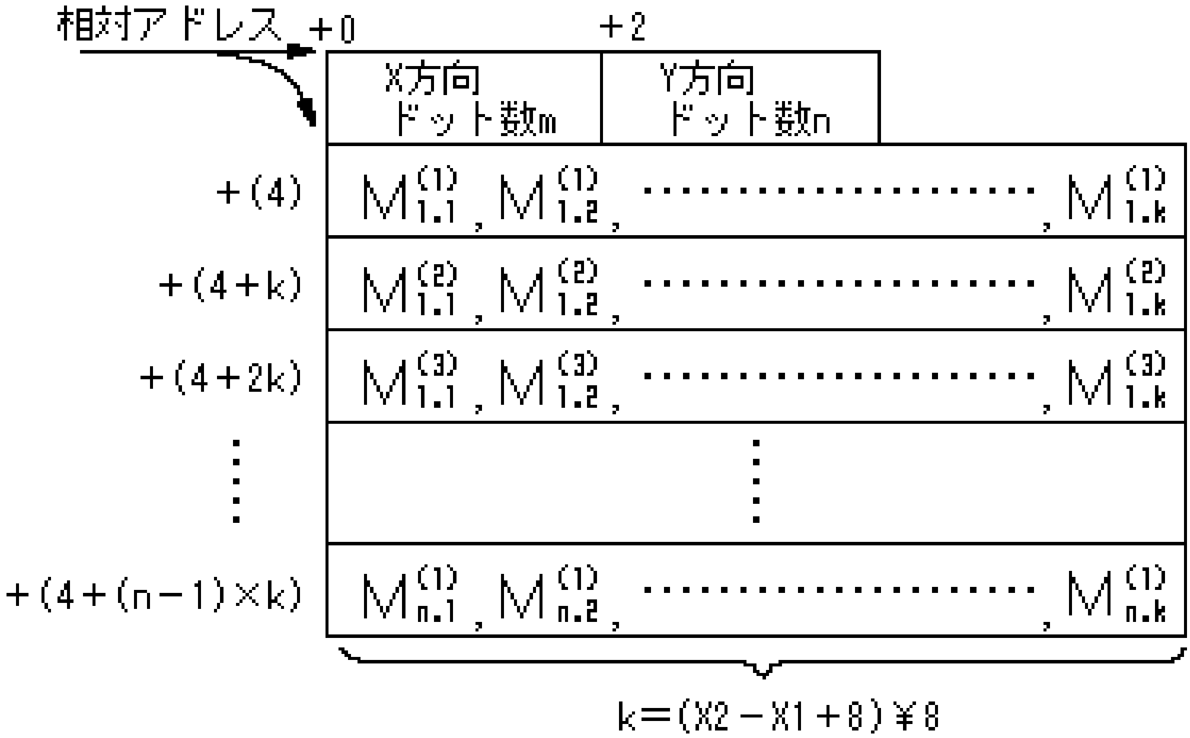
$$P=S_{mij}^{(1)}+2\times S_{mij}^{(2)}+4\times S_{mij}^{(3)}+8\times S_{mij}^{(4)}$$

画面モードがモノクロの場合

a）画面イメージ

「画面モードが8色カラーの場合」と同じ

b）メモリ上の格納域イメージ(バイト表現)



c） 格納域イメージのバイトと対応ビットとの関係

$$M_{ij}=({}^{7}m_{ij},{}^{6}m_{ij},{}^{5}m_{ij},{}^{4}m_{ij},{}^{3}m_{ij},{}^{2}m_{ij},{}^{1}m_{ij},{}^{0}m_{ij})$$

${}^{s}m_{ij}=0$または1($s=0$～7, $i=1$～n, $j=1$～k)

d） 画面イメージのドットと格納域バイトの対応

$$M_{ij}=({}^{7}m_{ij},{}^{6}m_{ij},{}^{5}m_{ij},{}^{4}m_{ij},{}^{3}m_{ij},{}^{2}m_{ij},{}^{1}m_{ij},{}^{0}m_{ij})$$

${}^{s}m_{ij}=0$または1($s=0$～7, $i=1$～n, $j=1$～k)

e） 各ドットの白黒表示，ドットに対応するビットが1のとき白，0のとき黒.

割り込みコード	0ACH	N

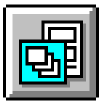
画面イメージの復帰[GPUT 1]

入　力

割り込みコード=0ACH
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト

▼*画面イメージ復帰のパラメータテーブル(INT Code 0ACH)*



描画モード
指定領域上の現在の描画パターンをA0,
格納域の描画のパターンをB,
格納域の描画パターンによって操作した指定領域上の描画パターンをANとしたとき，A0に対してBでOP操作を行った結果がANとすると,

A0 OP B → AN

描画モード

描画モード(00H～04H)は次のような操作を表わす.

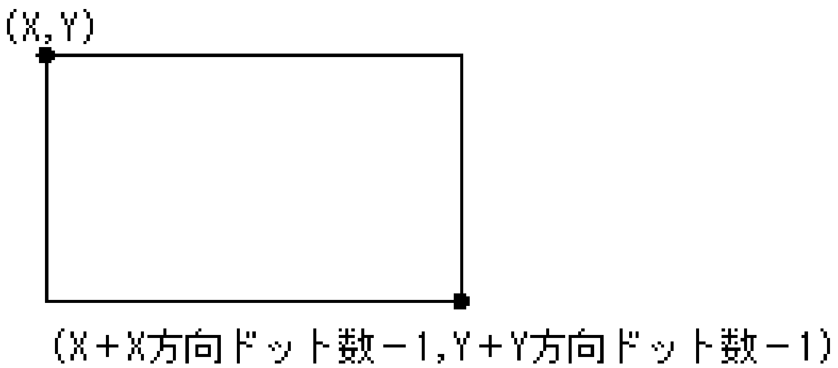
描画モード	操作	説明
00H	B → A_N	
01H	$\overline{B}$ → A_N	
02H	A_0 + B → A_N	論理和
03H	A_0 × B → A_N	論理積
04H	A_0 - B → A_N	排他的論理和

この表で操作は，指定領域上の現在の描画パターンをA_0，格納域の描画パターンをB，格納域の描画パターンによって操作した指定領域上の描画パターンをA_Nとしたとき，A_0に対してBでOP操作を行った結果がA_Nのとき，次のように表現している.

A_0 OP B → A_N

格納域(描画情報)の形式は「画面イメージの格納　内部割り込みコード=0ABH」を参照のこと

注意：描画領域左上点(X,Y)，右下点(X+X方向ドット数-1,Y+Y方向ドット数-1)はアクティブページの描画領域内になければならない．そうでないと，処理は行われずエラーリターンする.



8色カラーモードにおける描画モードのそれぞれの操作は，各ドットのパレット番号を表現する3ビットのビット列に対して，論理演算を行う．16色カラーモードでは，同様に4ビットの列に対して演算を行う．
フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの指定は画面モードがカラーのときのみ意味をもつ．

出　力

AH=終了条件
　00H：正常終了
　05H：不正呼び出し
保証されるレジスタはDS，SS，SPのみ．

機　能

指定格納域内の描画情報を，指定の領域上に戻す．

割り込みコード	0ADH	N

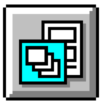
日本語の描画[GPUT 2]

入　力

割り込みコード=0ADH
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス

▼パラメータリスト

▼*日本語の描画のパラメータテーブル(INT Code 0ADH)*



描画領域
　指定日本語が全角の場合　……　(X, Y)～(X+15, Y+15)
　指定日本語が半角の場合　……　(X, Y)～(X+7, Y+15)
　指定日本語が1／4角の場合 ……　(X, Y)～(X+7, Y+7)

上記領域がアクティブページ内の領域でなければならない．そうでないとエラーリターンする．

出　力

AH=終了条件

　00H：正常終了

　05H：不正呼び出し

保証されるレジスタはDS, SS, SPのみ.

機　能

指定の日本語(JISコード)を，指定の領域上に描画する.

割り込みコード	0AEH	N

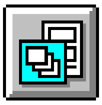
画面イメージの移動[GROLL]

入　力

割り込みコード=0AEH
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス

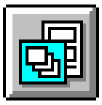
▼パラメータリスト
PC-9801の場合

▼*画面イメージの移動(PC-9801の場合) (INT Code 0AEH)*



PC-9801以外の場合

▼*画面イメージの移動(PC-9801以外) (INT Code 0AEH)*



出　力

AH=終了条件
　00H:正常終了
　05H:不正呼び出し
保証されるレジスタはDS,SS,SPのみ.

機　能

　アクティブ画面全体の描画情報を，指定ドット数分上下または左右方向へ移動する．ただし，PC-9801の場合は上方向にだけ移動できる．

注　意

　PC-9801以外の機種に対して次の注意事項がある．なお，PC-9801についてはこれに準じた注意事項が適用される．

・描画情報移動後の残りの領域には，クリアフラグにしたがい，パレット番号0またはバックグラウンドカラーの表示色が設定される．
・表示モードが標準CRTの場合には，上下ドット数の指定は-199～199の範囲になければならない．そうでない場合，処理は行われずエラーリターンする．
・上下ドット数が正の場合には上方向，負の場合には下方向へ，左右ドット数が正の場合には左方向，負の場合には右方向へ描画情報を移動する．
・左右方向への移動を行う場合，実際に移動するドット数は，その絶対値以下で最も近い8の倍数分である．

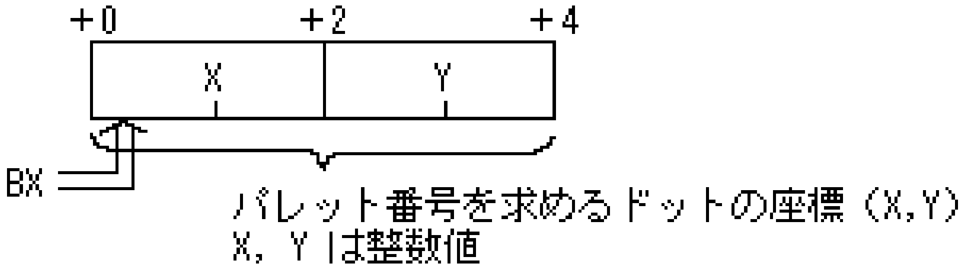
割り込みコード	0AFH	N

指定ドットのパレット番号の取得 [GPOINT 2]

入　力

割り込みコード=0AFH
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
BX=パラメータリストの先頭オフセットアドレス
ES=DS

▼パラメータリスト



出　力

AH=終了条件

00H:正常終了

AL=指定されたドットのパレット番号

保証されるレジスタはDS,SS,SPのみ.

ALの値	内　容
FFH	指定座標がアクティブ画面のビューポート以外
00H～07H(0FH)	画面モードがカラーの場合: 指定座標のパレット番号を示す.
00H または 01H	画面モードがモノクロの場合: 00H-黒,01H-白

機　能

指定座標のドットのパレット番号を取得する.

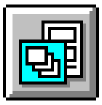
割り込みコード	0CEH	N

画面イメージの展開[GCOPY]

入　力

割り込みモード=0CEH
DS=グラフLIOワークエリアのセグメントアドレス
SS:SP=グラフLIOスタックエリアのアドレス
AX=指定領域左上点X座標(0000H～027FH)
BX=指定領域左上点Y座標(0000H～018FH)
CL=指定領域X方向ドット数(00H～FFH)(dx)
CH=指定領域Y方向ドット数(02H／82H,04H／84H,08H)(dy)
DI=格納域オフセットアドレス(0000H～FFFFH)
ES=格納域セグメントベース(0000H～FFFFH)(DSと同じ)

▼*画面イメージ展開のパラメータの実際(INT Code 0CEH)*



X,Y,dx,dyについての注意事項

a） X,dxについて

　X,dxは8の倍数であること

　X+dx-1≦027FH　　をみたすこと

b） Y,dyについて

　画面モードが標準モードの場合(640×200)

　　Y≦00C7H

　　Y+dy-1≦00C7H　　をみたすこと

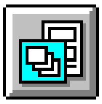
　画面モードが専用高解像度モードの場合(640×400)

　　Y≦018FH

　　Y+dy-1≦018FH　　をみたすこと

表示画面上の格納する領域とメモリ上の格納領域との対応

▼*画面の領域とメモリ上のイメージ(INT Code 0CEH)*



表示ドットと格納領域ビットとの関係

a） 画面モードがカラーの場合

　ドットのパレット番号が0 → ビット表現Di=0

　ドットのパレット番号が0以外 → ビット表現Di=1

b） 画面モードがモノクロの場合

　ドットが黒 → Di=0

　ドットが白 → Di=1

出　力

保証されるレジスタはDS, SS, SPのみ.
AHは不定となる.

機　能

　ディスプレイ画面に表示されている表示画面上の指定領域における画面イメージを，指定の格納域へ設定する.
　ここでの「画面イメージ」とは，次のような形で表現される.

・画面モードがカラーモードの場合は，表示中のドットのパレット番号が0のときは0，それ以外のときは1
・画面モードがモノクロモードの場合は，画面の合成を含めて，表示中のドットが黒のときは0，白のときは1

第7章

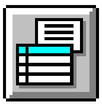
グラフィックスドライバ

7.1　グラフィックスドライバ概説

MS-DOSでは，PC-9800シリーズのグラフィック機能を活用するための基本的な描画機能を収めたグラフィックスライブラリがデバイスドライバとして提供されており，アプリケーションプログラムで利用することができる．

■グラフィックスドライバ機能一覧

▼グラフィックスドライバ機能一覧



■グラフィックスドライバの組み込み

　グラフィックスドライバは，GRAPH.SYS,GRAPH.LIBの2つのファイルで構成され，デバイスドライバとして提供されている．
　グラフィックスドライバを利用するには，CONFIG.SYSファイルに次のような1行を加えてシステムを起動すること．

```
DEVICE=GRAPH.SYS
```

注意：GRAPH.LIBファイルは，カレントドライブのカレント(またはルート)ディレクトリに格納しなければならない．

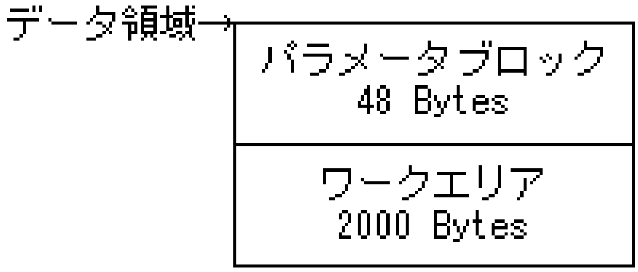
■使用方法

　グラフィックスドライバの各コマンドは，次の手順で呼び出すこと．
①グラフィックスドライバのエントリテーブルの先頭アドレスを取得する．
AXレジスタ，DS:BXレジスタを次のようにセットし，INT CDHを行うと，DS:BXが指す領域(DWORD)にエントリテーブルの先頭アドレス(上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット)が格納される(使用例参照)．

```
AX=0
DS:BX=任意のアドレス(セグメントとオフセット)
```

ただし，グラフィックスドライバが組み込まれていない場合は動作は保証されないので，デバイス名"GRAPH△△$"(△印は空白1文字を表わす)をオープン(INT 21H，ファンクション3DH)することにより，グラフィックスドライバの組み込みの有無を確認後，INT CDHを実行すること．

②グラフィックスドライバで使用するデータ領域を確保する．
下に示す形式でデータ領域(2048バイト)を確保する．



③コマンドを呼ぶ．
②で確保したデータ領域内のパラメータブロックに，各コマンドで必要なパラメータを設定する．次にデータ領域の先頭アドレスをセグメント，オフセットの順にスタックに格納して，エントリテーブル内の対応するアドレスにFAR CALLする(使用例参照)．

■エラーコード一覧

各コマンドでは，リターン時にAX≠0のとき，通常その値はエラーコードを意味する．以下にエラーコードとその意味について示す．

エラーコード	意　味
01	不正呼び出し．パラメータに誤りがある．
02	作業域不足．上位から受け取った作業域では，機能を実行することができない．
03	演算のオーバーフロー．楕円描画などで不正なパラメータにより描画の実行が不可能．
04	不正ファンクション．現在このファンクションは定義されていない．

●使用例

マクロアセンブラ

```
GINITIAL        EQU     00*4    ;グラフ開始    :ファンクションNO.0
GTERM           EQU     01*4    ;グラフ終了    :ファンクションNO.1
GEDSPSW         EQU     11*4    ;表示スイッチ  :ファンクションNO.11
GDPSET          EQU     15*4    ;点描画        :ファンクションNO.15

;データエリア
DATA            SEGMENT
GDDEV_NAME      DB      'GRAPH $'               ;グラフィックスドライバの
                DB      0                       ;デバイス名
GRAPH_ADDR      DD      0                       ;エントリテーブルの
                                                ; 先頭アドレス
PARA_AREA       DB      2048    DUP(0)          ;パラメータブロックと
                                                ; ワークエリア
DATA            ENDS

;スタック
STACK           SEGMENT STACK
                DW      256     DUP(0)
STACK           ENDS

;コード部
CODE            SEGMENT
                ASSUME  CS:CODE,DS:DATA
START:          MOV     AX,DATA
                MOV     DS,AX
                CALL    DRV_CHK                         ;ドライバの存在
                                                        ; を確認する
                JNC     SMPL_START
                JMP     SMPL_END
```

```
SMPL_START:     CALL    GETGD_ENT                   ;エントリアドレス
                                                    ; の取得
                MOV     SI,GINITIAL                 ;グラフィックス
                                                    ; の開始
                CALL    FCALL
                MOV     BX,OFFSET DS:PARA_AREA      ;点の描画
                MOV     WORD PTR DS:[BX],0          ;予約パラメータ
                MOV     WORD PTR DS:2 [BX],0
                MOV     WORD PTR DS:4 [BX],0        ;ラスタオペレー
                                                    ; ション番号
                MOV     WORD PTR DS:6 [BX],1        ;動作番号
                MOV     WORD PTR DS:8 [BX],500      ;点を描画する
                                                    ; X座標
                MOV     WORD PTR DS:0AH [BX],100;点を描画する
                                                    ; Y座標
                MOV     WORD PTR DS:0CH [BX],7      ;パレット番号
                                                    ; (下位16BITS)
                MOV     WORD PTR DS:0EH [BX],0      ;パレット番号
                                                    ; (上位16BITS)
                MOV     SI,GDPSET
                CALL    FCALL
                MOV     BX,OFFSET DS:PARA_AREA      ;表示スイッチの
                                                    ; 設定
                MOV     WORD PTR DS:4 [BX],1        ;表示状態
                MOV     SI,GEDSPSW
                CALL    FCALL
                MOV     AH,01H                      ;確認のため
                                                    ; KB入力待ち
                INT     21H
                MOV     SI,GETERM                   ;グラフィックス
                                                    ; の終了
                CALL    FCALL
SMPL_END:       MOV     AX,4C00H
                INT     21H
```

```
;           グラフィックスドライバの存在を確認
;           (キャリーフラグが1ならドライバは存在しない)
DRV_CHK             PROC      NEAR
                    MOV       AX,3D00H                  ;ドライバを
                                                        ; オープン
                    MOV       DX,OFFSET DS:GDDEV_NAME
                    INT       21H
                    JC        DRV_CHK_END               ;オープンに失敗
                                                        ; :存在しない
                                                        ;オープンに成功:
                                                        ; 存在する
                    MOV       BX,AX                     ;ドライバを
                                                        ; クローズ
                    MOV       AH,3EH
                    INT       21H
                    CLC
DRV_CHK_END:        RET
DRV_CHK             ENDP
;           グラフィックスドライバのエントリテーブルのアドレスを取得する
;           (GRAPH_ADDRにエントリテーブルのセグメントアドレスを格納)
GETGD_ENT           PROC      NEAR
                    MOV       AX,0
                    MOV       BX,OFFSET DS:GRAPH_ADDR
                    INT       0CDH
                    RET
GETGD_ENT           ENDP
;           グラフィックスドライバの機能を呼び出す
;           (SIにエントリテーブル上のオフセットを機能して呼び出す)
FCALL               PROC      NEAR
                    MOV       BX,OFFSET DS:PARA_AREA
                    PUSH      DS                        ;DS退避
                    PUSH      DS                        ;グラフィックス
                    PUSH      BX                        ; ドライバへの
                                                        ; パラメータ
```

```
                LDS     BX,DS:GRAPH_ADDR
                CALL    DWORD PTR DS:[BX+SI]
                POP     DS                          ;DS復帰
                RET
FCALL           ENDP
CODE            ENDS
                END     START
```

●C言語

MS-Cのバージョン3.0でコンパイルする場合は，オプション(／ZE)を指定する必要がある.

```
#include        <stdio.h>
#include        <dos.h>
#include        <conio.h>
        union GrpDataTag        {
                unsigned int wk [1024] ;    /*データ領域の確保*/
                struct PsetTag {  /*点描画のパラメータブロック*/
                        unsigned long   Reserve;
                        unsigned int    Rop;
                        unsigned char   Actmode;
                        unsigned int    X;
                        unsigned int    Y;
                        unsigned long   Color;
                } PsetTag ;
                struct DspSw {/*表示スイッチのパラメータブロック*/
                        unsigned long   Reserve;
                        unsigned char   switch;
                } DspSw ;
        } GrpDataTag ;
        struct FuncEntryTag {              /*ファンクションの定義*/
                int (far pascal * FUNC[41]) (unsigned long) ;
        } far * GL ;
        FILE   *fp ;
        union REGS inregs,outregs ;

main(){

/*          グラフィックスドライバの存在を確認する          */

if((fp = fopen("GRAPH$¥0","r")) != 0){
```

```
                fclose(fp) ;                    /*存在する*/
} else {
                return(0) ;                     /*存在しない*/
} ;

/*          エントリテーブルの先頭アドレスの取得          */

inregs.x.ax             = 0 ;
inregs.x.bx             = ( int )&GL ;
int86 ( 0xcd, &inregs, &outregs ) ;
                                        /*グラフィックスの開始*/
(*(GL -> FUNC[0]))((unsigned long)(int far*) &GrpDataTag ) ;
                                        /*点の描画*/
GrpDataTag.PsetTag.Reserve  = 0 ;   /*予約パラメータ*/
GrpDataTag.PsetTag.Rop      = 0 ;  /*ラスタオペレーション番号*/
GrpDataTag.PsetTag.Actmode  = 1 ;   /*動作確認*/
GrpDataTag.PsetTag.X        = 400 ; /*点を描画するX座標*/
GrpDataTag.PsetTag.Y        = 100 ; /*点を描画するY座標*/
GrpDataTag.PsetTag.Color    = 7 ;   /*パレット番号*/
(*(GL -> FUNC[15]))((unsigned long)(int far*) &GrpDataTag ) ;
GrpDataTag.DspSw.Switch     = 1 ;   /*表示スイッチの設定*/
(*(GL -> FUNC[11]))((unsigned long)(int far*) &GrpDataTag ) ;
getchar( ) ;                        /*確認のためのKB入力待ち*/
                                    /*グラフィックスの終了*/
(*(GL -> FUNC[1]))((unsigned long)(int far*) &GrpDataTag ) ;
} ;
```

7.2　グラフィックスドライバコマンド

相対アドレス	00H	N H
グラフィックの開始		

入　力

相対アドレス=00H
スタック=データ領域の先頭アドレス

出　力

AX=ステータス情報
　0:常に正常終了

機　能

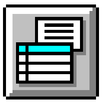
グラフィック専用ハードウェア，インターフェイスの初期設定をし，実行環境を整える.

解　説

グラフィックスドライバを使用するときは，必ず本コマンドをいちばん最初に実行すること．なお，このコマンドは画面消去は行わない．必要に応じて「画面消去　相対アドレス=38H」を実行すること．

具体的な初期化内容(システムVRAMおよび各種設定)は次の通り．

▼*グラフィックの開始呼出後の各種パラメータ(相対Adr　00H)*



仮想VRAMの初期化は，「仮想VRAMの生成　相対アドレス=08H」実行時に行われる．

相対アドレス	04H	N H

グラフィックの終了

入　力

相対アドレス=04H
スタック=データ領域の先頭アドレス

出　力

AX=ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

グラフィック専用ハードウェアをリセットする．

解　説

グラフィックスドライバの利用を終了する場合，本コマンドを実行すること．これにより，グラフィックスドライバで設定したハードウェアの状態が，この後に動作するプログラムに影響しないようになる．

相対アドレス	08H	N H

仮想VRAMの生成

入　力

相対アドレス=08H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	仮想VRAM 構造体のアドレス
4H	DWORD	仮想VRAM のアドレス
8H	WORD	X 方向のドット数
0AH	WORD	Y 方向のドット数
0CH	WORD	プレーン数

仮想VRAM構造体のアドレス
仮想VRAM構造体は，仮想VRAMのアドレスやプレーン数などの情報を格納しておく場所であり，あらかじめ64バイト確保しておく．この仮想VRAM構造体の先頭アドレス（上位ワード:セグメント，下位ワード:オフセット）を指定する．

仮想VRAMのアドレス
あらかじめ確保しておいた仮想VRAMのアドレス(上位ワード:セグメント，下位ワード:オフセット)を指定する.
仮想VRAMのサイズは，次の式で求められる．このサイズは64Kを超えてもかまわない．ただし，このコマンドではメモリの管理を行わない．サイズが64Kバイトを超える場合，連続した位置に確保しておくことが必要である.
　仮想VRAMのサイズ(バイト数)
　　=((X方向ドット数+15)／16)×2×縦方向ドット数×プレーン数

X／Y方向のドット数
仮想VRAMの大きさを次の範囲で指定する.
　0<X方向ドット数≦1120
　0<Y方向ドット数≦1120

プレーン数
仮想VRAMのプレーン数を指定する．指定したプレーン数によって，その後この仮想VRAMに設定できるカラーモードが次のように異なる．カラーモードについては「表示モードの設定　相対アドレス=0CH」を参照すること.

プレーン数	モノクロ	8色	16色
1	○	×	×
3	○(*1)	○(*1)	×
4	○	○(*1)	○

8色　:8色中8色および4096色中8色モード
16色:4096色中16色モード
○設定できる，×設定できない
(*1)ハイレゾモードは指定できない.

出　力

AX=ステータス情報

　0：正常終了

≠0：異常終了

指定のプレーン数が4を超えたときなどに異常終了となる.

機　能

メモリ上に仮想的なVRAMを生成し，初期化を行う.

初期状態はノーマルモード，ハイレゾモードとも次のようになる．仮想VRAMは，解像度による区別はない.

表示モード ……………… モノクロ
描画プレーン…………… ページ0，プレーン0
ビューポート領域 ……… (0,0)-(X方向ドット数-1,Y方向ドット数-1)
フォアグラウンドカラー …… パレット番号7
バックグラウンドカラー …… パレット番号0

仮想VRAMと仮想VRAM構造体はあらかじめ確保しておくこと.

仮想VRAM ………………… 任意のサイズ
仮想VRAM構造体 ………… 64バイト

解　説

仮想VRAMに対しては，環境設定コマンド，環境取得コマンド，および「領域転送　相対アドレス=64H」が実行できる.

相対アドレス	0CH	N H

表示モードの設定

入　力

相対アドレス=0CH
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	WORD	表示モード

表示モード

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	×	×	0	0	0	0	0	×	×	×

解像度の指定（ビット9～8）
00：640×200
01：640×400
11：1120×750

モード指定（ビット2～0）
000：モノクロ
001：８色中８色モード
010：4096色中８色モード
011：4096色中16色モード

設定できるカラーモードと解像度の組み合わせは以下の通り.

	解像度	モノクロ	8色	16色
ノーマルモード	640×200	○	○	○
	640×400	○	○	○
ハイレゾモード	1120×750	○	×	○

8色　:8色中8色および4096色中8色モード
16色:4096色中16色モード
○設定できる，×設定できない

対象VRAM
システムVRAMの表示モードを設定する場合は0，仮想VRAMの表示モードを設定する場合は仮想VRAM構造体の先頭アドレス(上位ワード:セグメント，下位ワード:オフセット)を指定する.

出　力

AX=ステータス情報
　0:正常終了
≠0:異常終了(エラーコード一覧参照)
ハードウェア的に設定できないモードを指定したときは異常終了となる.

機　能

システムVRAMまたは仮想VRAMの表示モードの設定を行う.

解　説

描画プレーン，表示プレーン，ビューポート，フォアグラウンドカラー／バックグラウンドカラー／ボーダーカラー，表示領域が初期化される．これらの初期状態については，対応する環境設定コマンドを参照すること．

パレットの状態は，前回のそのモードでの値が引き継がれる．仮想VRAMの表示モードを設定する場合，解像度は無視される．

ノーマルモードでディップスイッチSW1-8をOFFにして利用すると，下記のモードの利用はできない．

4096色中8色モード
4096色中16色モード

相対アドレス	10H	N H

描画プレーンの設定

入　力

相対アドレス=10H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	DWORD	描画プレーン

描画プレーン

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	p3	p2	p1	p0
												|←プレーン→|			

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
ページ番号								0	0	0	0	0	0	0	0

ページとはディスプレイに表示可能な画面の単位であり，プレーンとはページの構成要素である．
プレーンでは，描画したいプレーンに対応するビットを1に設定する．また，同時に複数のプレーンを指定することも可能である．ただし，指定できるプレーンはカラーモードによって異なる．

カラーモード	指定可能プレーン
モノクロ	p0～p3(*1)
8色中8色，4096色中8色	p0～p2
4096色中16色	p0～p3

(*1) モノクロモードで設定可能なプレーンは，機種によって異なる．詳しくは 「プレーン数の取得相対アドレス=70H」を参照．

ページは0～3の数で指定する．ただし，仮想VRAMに設定できるページは0のみである． システムVRAMに対して設定する場合は複数のページが利用できるため，表示するページと描画するページを別々に設定することも可能である．設定できるページは解像度によって異なる．

解像度	ページ番号
640 × 200	0～3(*1)
640 × 400	0～1(*1)
1120 × 750	0

(*1) 設定できるページは，機種によっても異なる．詳しくは「プレーン数の取得相対アドレス=70H」を参照．

「表示モードの設定　相対アドレス=0CH」を実行すると，描画プレーンは初期化される．初期状態は，カラーモードにより次のように異なる．

カラーモード	描画プレーン
モノクロ	ページ0，プレーン0
8色中8色，4096色中8色	ページ0，プレーン0~2
4096色中16色	ページ0，プレーン0~3

対象VRAM
システムVRAMの表示モードを設定する場合は0，仮想VRAMの表示モードを設定する場合は，仮想VRAM構造体の先頭アドレス(上位ワード:セグメント，下位ワード:オフセット)を設定する．

出　力

AX=ステータス情報
　0:正常終了
≠0:異常終了(エラーコード一覧参照)
ハードウェア的に設定できないページ，プレーンを指定した場合，異常終了となる．

機　能

システムVRAMまたは仮想VRAMの，実際に描画を行うページ，プレーンの設定を行う．

相対アドレス	14H	N H

表示プレーンの設定

入　力

相対アドレス=14H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	表示プレーン

表示プレーンの指定方法は描画プレーンと同じである．「描画プレーンの設定 相対アドレス=10H」を参照すること．

出　力

AX=ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)
ハードウェア的に設定できないページ，プレーンを指定した場合，異常終了となる．

機　能

システムVRAMの表示するページ，プレーンの設定を行う．

相対アドレス	18H	N H

パレットの設定

入　力

相対アドレス=18H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	パレット番号
8H	DWORD	カラーコード

パレット番号

モノクロ	：	0～1で指定する．この範囲を超えたときは，2の剰余が取られる．
8色中8色，8色／4096色	：	0～7で指定する．この範囲を超えたときは，8の剰余が取られる．
16色／4096色	：	0～15で指定する．この範囲を超えたときは，16の剰余が取られる．

カラーコード

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
red								blue							

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
0	0	0	0	0	0	0	0	green							

green, red, blueは，緑，赤，青色の各階調を表わす.
各カラーモードでの設定は，次のようになる.
モノクロ： green, red, blueで1つでも最上位ビットが1の場合は白色，それ以外は黒色.
8色中8色： green, red, blueのそれぞれの最上位ビットによって決まる.

green	red	blue	表示色
0	0	0	ブラック
0	0	1	ブルー
0	1	0	レッド
0	1	1	マゼンダ
1	0	0	グリーン
1	0	1	シアン
1	1	0	イエロー
1	1	1	ホワイト

4096色中8色，4096色中16色： green, red, blueの各バイトの上位4ビットを取り出して，それぞれ4096色中8色16階調とし，その組み合わせによって4096色を選択する．4ビットで表わされる0～Fは値が大きいほど明るくなる.

各モードの初期値は次の通り．

モノクロ

0	0	0	0	0	0	0
1	F	F	F	F	F	F

8色中8色，4096色中8色

0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	F	F
2	0	0	F	F	0	0
3	0	0	F	F	F	F
4	F	F	0	0	0	0
5	F	F	0	0	F	F
6	F	F	F	F	0	0
7	F	F	F	F	F	F

4096色中16色

0	0	0	0	0	0	0	8	7	7	7	7	7	7
1	0	0	0	0	F	F	9	0	0	0	0	A	A
2	0	0	F	F	0	0	10	0	0	A	A	0	0
3	0	0	F	F	F	F	11	0	0	A	A	A	A
4	F	F	0	0	0	0	12	A	A	0	0	0	0
5	F	F	0	0	F	F	13	A	A	0	0	A	A
6	F	F	F	F	0	0	14	A	A	A	A	0	0
7	F	F	F	F	F	F	15	A	A	A	A	A	A

出　力

AX=ステータス情報

　　0：正常終了

　≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

指定されたパレット番号に対応するカラーコードを設定する．

解　説

グラフィックスドライバで色を表示するにはパレットを使用する．パレットは，それぞれのカラーモードで同時に使用できる色数だけ用意されており，パレット番号0，パレット番号1…と番号がつけられている．それぞれのパレットには，カラーコード(実際に表示される色)があらかじめ設定されており，描画コマンドでは表示色としてこのパレット番号を指定する．

このコマンドでは，このパレット番号とカラーコードの対応を変更することができる．すでに表示されているパレット番号を変更した場合には，表示色が新しく設定されたカラーコードに変わる．

相対アドレス	1CH	N H

ビューポート領域の設定

入　力

相対アドレス=1CH
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	WORD	ビューポート領域左上X座標
6H	WORD	ビューポート領域左上Y座標
8H	WORD	ビューポート領域右下X座標
0AH	WORD	ビューポート領域右下Y座標

対象VRAM
システムVRAMのビューポート領域を設定する場合は0，仮想VRAMのビューポート領域を想定する場合は仮想VRAM構造体の先頭アドレス(上位ワード=セグメント，下位ワード=オフセット)を指定する.

出　力

AX=ステータス情報
　0:正常終了
≠0:異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

　システムVRAMまたは仮想VRAMの，実際に描画される領域(ビューポート領域)を設定する.

解　説

　図形描画時に指定する座標は，ディスプレイ画面左上を原点とした，整数系(-32768～32767)座標であるが，実際に描画可能な領域は各解像度でディスプレイに表示できる範囲である.

　ビューポート領域とは，この描画する領域のことであり，このコマンドを実行することにより，この領域を変更することができる.

　各解像度の最大ビューポート領域は次の通り.

システムVRAMに設定する場合

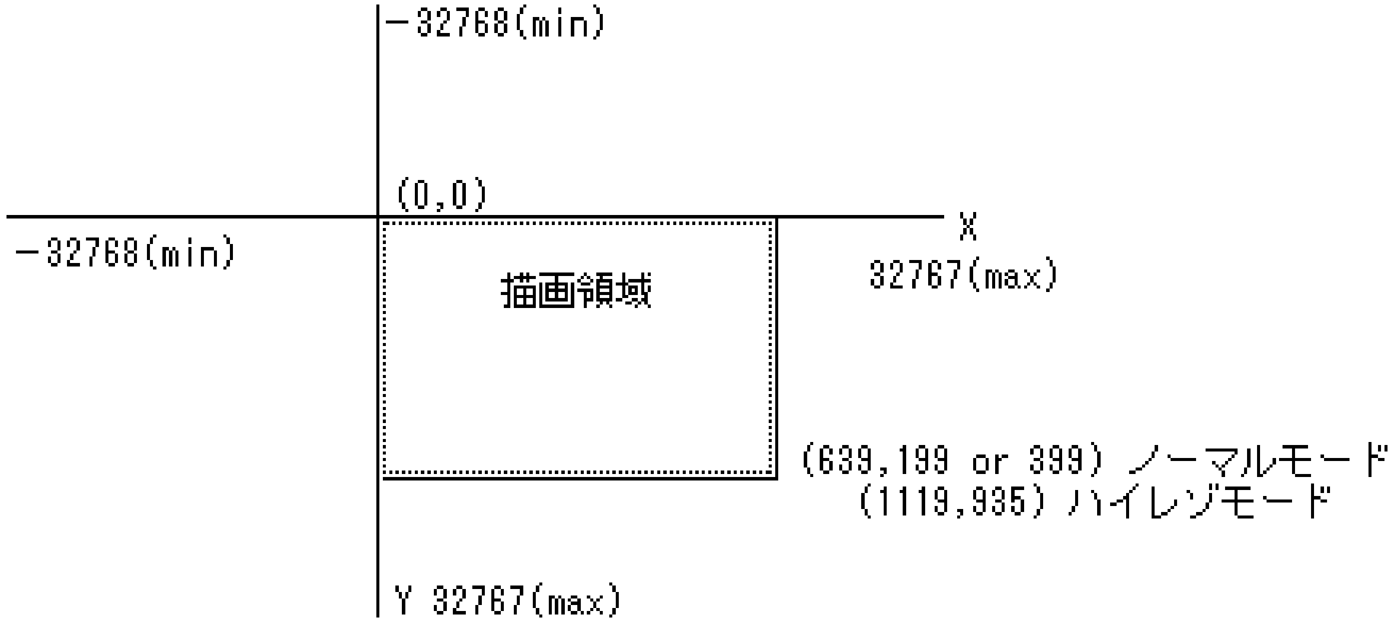
解像度	最大ビューポート領域
640 × 200	(0,0)-(639,199)
640 × 400	(0,0)-(639,399)
1120 × 750	(0,0)-(1119,935)

仮想VRAMに設定する場合

　最大ビューポート領域は，「仮想VRAMの生成　相対アドレス=08H」時のビューポート領域である.

　このコマンドでビューポート領域を変更しても，それ以前に描画されていたグラフィックは消去されない.

　ビューポート領域は，「表示モードの設定　相対アドレス=0CH」を実行すると各解像度の最大ビューポート領域に初期化される.



相対アドレス	20H	N H

フォアグラウンドカラーの設定

入　力

相対アドレス=20H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	DWORD	フォアグラウンドカラー（パレット番号）

フォアグラウンドカラー
画面コマンドにおいて，描画色を省略したときに用いられる色であり，パレット番号で指定する．パレット番号については，「パレットの設定　相対アドレス=18H」を参照すること．
「表示モードの設定　相対アドレス=0CH」を実行すると，カラーモードによって次のように初期化される．

モノクロ ………………………………………… パレット番号1
8色中8色，4096色中8色，4096色中16色 …… パレット番号7

対象VRAM
システムVRAMのフォアグラウンドカラーを設定する場合は0，仮想VRAMのフォアグラウンドカラーを設定する場合は，仮想VRAM構造体の先頭アドレス（上位ワード：セグメント，下位ワード：オフセット）を指定する．

出　力

AX=ステータス情報

　　0:正常終了

　≠0:異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システムVRAMまたは仮想VRAMのフォアグラウンドカラーの設定を行う.

相対アドレス	24H	N H

バックグラウンドカラーの設定

入　力

相対アドレス=24H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	DWORD	バックグラウンドカラー(パレット番号)

バックグラウンドカラー
「画面消去　相対アドレス=38H」や「領域移動　相対アドレス=68H」で用いる色をパレット番号で指定する.
「表示モードの設定　相対アドレス=0CH」を実行すると，パレット番号0に初期化される.

対象VRAM
システムVRAMのバックグラウンドカラーを設定する場合は0，仮想VRAMのバックグラウンドカラーを設定する場合は，仮想VRAM構造体の先頭アドレス(上位ワード:セグメント，下位ワード:オフセット)を指定する.

出　力

AX=ステータス情報

　0:正常終了

≠0:異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システムVRAMまたは仮想VRAMのバックグラウンドカラーの設定を行う.

相対アドレス	28H	N H

ボーダーカラーの設定

入　力

相対アドレス=28H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	ボーダーカラー

ボーダーカラー
カラーモードによって以下のように指定する.

モノクロモード

値	表示色
1	ブラック
0	ホワイト

8色中8色モード

値	表示色
0	ブラック
1	ブルー
2	レッド
3	マゼンダ
4	グリーン
5	シアン
6	イエロー
7	ホワイト

出　力

AX=ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

ボーダーカラー(オーバースキャンカラー)の設定を行う.

解　説

このコマンドは，標準ディスプレイ(解像度640×200ドット)接続時のみ使用できる.

「表示モードの設定　相対アドレス=0CH」を実行すると，0(ブラック)に初期化される.

相対アドレス	2CH	N H

表示スイッチの設定

入　力

相対アドレス=2CH
スタック=データ領域の先頭アドレス
▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	BYTE	表示スイッチ

表示スイッチ
　0：非表示状態
≠0：表示状態

出　力

AX=ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了（エラーコード一覧参照）

機　能

システムVRAMのグラフィックを，ディスプレイに表示するか表示しないかを設定する．

解　説

グラフィックの開始直後は，0（非表示状態）となっている．

相対アドレス	30H	H

表示領域の設定

入　力

相対アドレス=30H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	WORD	システムVRAM上のY座標

出　力

AX=ステータス情報
　0:正常終了
≠0:異常終了(エラーコード一覧参照)

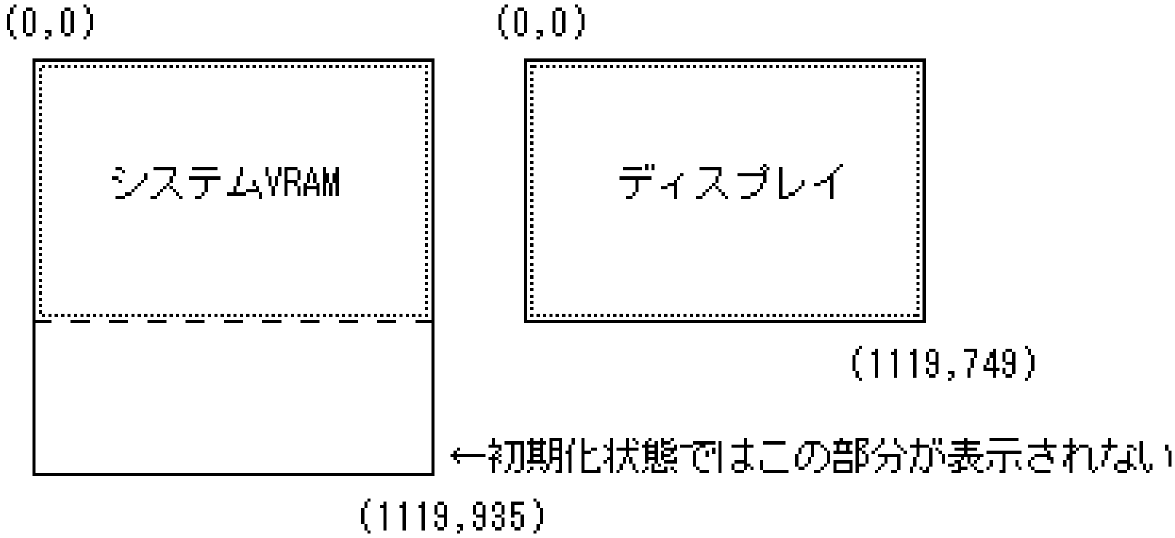
機　能

システムVRAM上の表示領域を設定する.

解　説

VRAM上のY座標は，VRAMのどの位置からディスプレイに表示させるかを0〜186の値で指定する．

ハイレゾモードでは，VRAMのサイズが実際にディスプレイに表示されるサイズより大きいため，同時にVRAMの内容のすべてを見ることができない．この機能によって表示領域を変えることにより，VRAM上のどの領域でも見ることができるようになる．



初期化時は，Y座標0から749まで表示される．

相対アドレス	34H	N H

中断処理ルーチンの設定

入　力

相対アドレス=34H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	中断処理ルーチンの先頭アドレス

出　力

AX=ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

中断処理ルーチンのアドレスをグラフィックスドライバに通知する．

解　説

各コマンド実行中に，何らかの事象が発生したときに特別な処理を行いたい場合(STOP キーが押されたらコマンドの実行を中断するなど)，この中断処理ルーチンの設定を，前もって実行しておくこと．

このコマンドを実行すると，グラフィックスドライバは「閉領域の塗りつぶし　相対アドレス=58H」実行中に，一定処理ごとに指定された中断処理ルーチンをコールする．

したがって，中断処理ルーチンには，中断処理を行いたい事象の発生の検出（STOP キーが押されたかなど）と，事象が発生した場合に行いたい特別な処理を記述しておくこと．パラメータブロックには，この中断処理ルーチンの先頭アドレス（上位ワード：セグメント，下位ワード：オフセット）を指定する．

「グラフィックの開始　相対アドレス=00H」直後は，グラフィックスドライバ内の中断処理ルーチン(RETのみ)のアドレスが定義されている．

中断処理ルーチンの先頭アドレスは，このコマンドで再設定されるまで有効である．

中断処理ルーチンを作成するときは次の点に注意すること．

- すべてのレジスタを保障すること．
- グラフィックスドライバが管理するハードウェア（グラフィックVRAM，GDC，グラフィックチャージャ，EGC）の状態を変更しないこと．
- このルーチンの中で，グラフィックスドライバのコマンドをコールしないこと．
- グラフィックスドライバのデータ領域を変更しないこと．
- 中断処理ルーチンからリターンしない場合は，ユーザー側でスタックを解決すること．

相対アドレス	38H	N H

画面消去

入　力

相対アドレス=38H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）

出　力

AX=ステータス情報
　0:正常終了
≠0:異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システムVRAMに描画されている内容を消去する.

解　説

消去されるのはビューポート領域のみである．このとき，バックグラウンドカラーが使用される．「バックグラウンドカラーの設定　相対アドレス=24H」を参照すること.

相対アドレス	3CH	N H

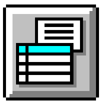
点の描画

入　力

相対アドレス=3CH
スタック=データ領域の先頭アドレス

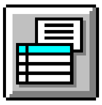
▼パラメータブロック

▼点の描画のパラメータ（相対Adr　3CH）



ラスタオペレーション（ROP）番号
次の16種類の中から指定する.

▼ラスタオペレーション番号と演算式（相対Adr　3CH）



動作番号
01H=点の色を省略したとき，フォアグラウンドカラーを使用する.
02H=点の色を省略したとき，バックグラウンドカラーを使用する.

X座標／Y座標
描画したい点を整数系(-32768～32767)座標で指定する.

点の色
表示したい点の色をパレット番号で指定する．点の色を省略する場合は最上位ビットに1を設定すること.

出　力

AX=ステータス情報

　　0：正常終了

　≠0：異常終了（エラーコード一覧参照）

　動作番号に上記以外の値が設定されたときは，異常終了となる．

機　能

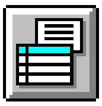
システムVRAM上の指定の座標に，指定のパレット番号で点を描画する．

解　説

ラスタオペレーションは，色を表わすパレットに対して働くもので，すべての描画コマンドで使用できる．

たとえば，カラーモードが4096色中16色で，座標(100,100)のパレット番号が2であるとき，この座標にパレット番号1で点を描画すると，描画後のパレット番号は，ラスタオペレーション番号によって以下のようになる．

▼*ラスタオペレーションによる描画後のパレットの違い（相対Adr　3CH）*



パレット番号1の反転(NOT)は，モノクロの場合パレット番号0となり，8色中8色，4096色中8色の場合は6となる．

相対アドレス	40H	N H

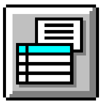
線の描画

入　力

相対アドレス=40H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

▼線の描画のパラメータ（相対Adr　40H）



描画フラグ
00H：線種パターン，線幅省略（幅1ドットの実線）
01H：線種パターンのみ指定（幅1ドット）
10H：線幅のみ指定（実線）
11H：線種パターン，線幅指定

線幅
0～15の値で指定する．描画は（線幅+1）ドットの幅で行われる．
描画は，幅1ドットの線を中心として，描画する線が仰角45度以下の場合は上下方向に，45度以上の場合は水平方向に行われる．したがって指定した線幅が奇数の場合には，上下方向に描画される場合は下側，水平後方に描画される場合は右側が，その反対側より1ドット分多くなる．

線種パターン長
10H:16ビット(線種パターンを使用する)
20H:32ビット(線種パターンと拡張線種パターンを使用する)

線種パターン，拡張線種パターン
破線などの線種をビットパターンで指定する．直線の描画は，指定されたビットパターンを繰り返しドットに対応させて行われる．このビットパターンは線種パターン長で16ビット単位か32ビット単位かに指定できる．拡張線種パターンは32ビット単位のときに指定する．

ラスタオペレーション番号
「点の描画　相対アドレス=3CH」を参照すること．

X座標／Y座標
描画したい線の始点と終点を整数系(-32768～32767)座標で指定する．

線の色
描画したい線の色をパレット番号で指定する．
最上位ビットに1を設定するとフォアグラウンドカラーで描画される．

出　力

AX=ステータス情報
　0:正常終了
≠0:異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

　システムVRAM上の指定した2点を結ぶ直線を，指定されたパレット番号，線種パターン，線幅で描画する．

解　説

指定した2点を結ぶ直線を，指定されたパレット番号，線種パターン，線幅で描画する．線種パターンとディスプレイ上のドットイメージの関係は次の例のようになる．

16ビット単位で線種パターンを使用する場合

線種パターン長：10H
線種パターン　：0F0EH

ディスプレイ上のドットイメージ
○○○○●●●●○○○○●●●○

32ビット単位で線種パターンを使用する場合

線種パターン長　：20H
線種パターン　　：0F0EH
拡張線種パターン：0C08H

ディスプレイ上のドットイメージ
○○○○●●●●○○○○●●●○○○○○●●○○○○○○●○○○

相対アドレス	44H	N　H

三角形の描画

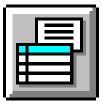
入　力

相対アドレス=44H

スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

▼三角形の描画のパラメータ（相対Adr　44H）



塗りつぶしフラグ

00H：塗りつぶさない

01H：指定のパレット番号で塗りつぶす

（省略時は，線の色と同じ色で塗りつぶす）

02H：指定のタイルパターンで1バイト単位に塗りつぶす

03H：指定のタイルパターンで2バイト単位に塗りつぶす

タイルパターン長

タイルパターン長はバイト数で指定する．モノクロのときは1以上，８色中8色，4096色中8色のときは3以上，4096色中16色のときは4以上を指定すること．

タイルパターン格納域

プレーン0から順番に，塗りつぶすタイルパターンを，1バイト単位(あるいは2バイト単位)で格納する.

パラメータブロックのオフセット24Hのダブルワードには，このタイルパターン格納域のアドレス(上位ワード:セグメント，下位ワード:オフセット)を格納する.

ラスタオペレーション番号

「点の描画　相対アドレス=3CH」を参照すること.

X座標／Y座標

描画したい三角形の各頂点を整数系(-32768～32767)座標で指定する.

描画フラグ，線の色，線幅，線種パターン長，線種パターン，拡張線種パターン

「線の描画　相対アドレス=40H」を参照すること.

出　力

AX=ステータス情報

　0:正常終了

≠0:異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

　システムVRAM上の指定した3点を頂点とした三角形を描き，必要であれば，内部を塗りつぶす.

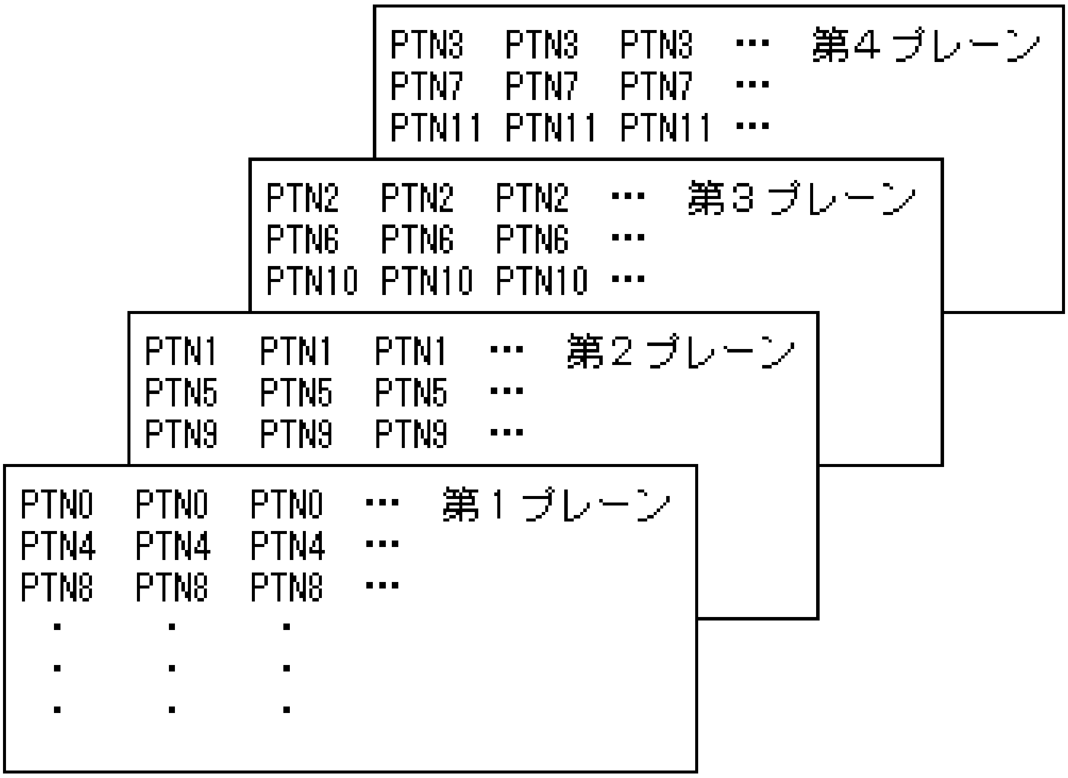
解　説

タイルパターンは，プレーン0から順番に，各プレーンに対応する．

n+1バイトのタイルパターンが次のように格納されていた場合，

PTN0	PTN1	PTN2	･･･	PTNn

4096色中16色モードで画面上に1バイト単位で展開させると，次のようになる．



塗りつぶしフラグの設定によって，2バイト単位に展開させることも可能．

タイルパターンの長さが条件より小さいとき，処理は行わない．

タイルパターンの長さと各表示モードのプレーン数が対応しない場合，余りは無視される．

線幅に1以上を指定し，同時にラスタオペレーションで0以外の値を指定すると，一部正確に描画できないことがある．

相対アドレス	48H	N H

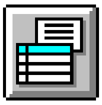
長方形の描画

入　力

相対アドレス=48H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

▼長方形の描画のパラメータ（相対Adr　48H）



ラスタオペレーション番号

「点の描画　相対アドレス=3CH」を参照すること.

X座標／Y座標

描画したい長方形の対角線の始点／終点を整数系(-32768～32767)座標で指定する.

描画フラグ，線の色，線幅，線種パターン長，線種パターン，拡張線種パターン

「線の描画　相対アドレス=40H」を参照すること.

塗りつぶしフラグ，塗りつぶす色，タイルパターンの長さ，タイルパターン格納域

「三角形の描画　相対アドレス=44H」を参照すること.
線幅に1以上を指定し，同時にラスタオペレーション番号0以外に指定すると，一部正確に描画されないことがある.

出　力

AX=ステータス情報

　　0：正常終了

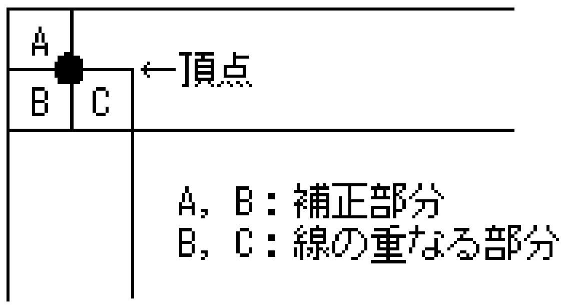
　≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

　システムVRAM上の，指定した2点を結ぶ線分を対角線とする長方形を描画し，必要であれば，内部を塗りつぶす．

解　説

　線幅を指定する場合，各頂点で水平方向の線による補正を行うため，頂点は次図のようになる．



相対アドレス	4CH	N H

台形の描画

入　力

相対アドレス=4CH
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

▼台形の描画のパラメータ（相対Adr　4CH）

出　力

AX=ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了（エラーコード一覧参照）

機　能

システムVRAM上の指定した4点を頂点とする台形を描画する．必要があれば，内部を塗りつぶす．

解　説

各パラメータについては「点の描画　相対アドレス=3CH」，「線の描画　相対アドレス=40H」，「三角形の描画　相対アドレス=44H」などを参照すること．

線幅に1以上を指定し，同時にラスタオペレーション番号を0以外に指定すると，一部正確に描画されないことがある．

相対アドレス	50H	N H

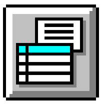
円の描画

入　力

相対アドレス=50H
スタック=データ領域の先頭アドレス

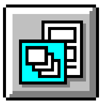
▼パラメータブロック

▼円の描画のパラメータ（相対Adr　50H）



形状フラグ

▼形状フラグ（相対Adr　50H）



ラスタオペレーション番号
「点の描画　相対アドレス=3CH」を参照すること．

中心点，半径，開始点，終了点
描画したい円の中心点と半径を整数系(−32768〜32767)座標で指定する．円弧，扇形を描画したい場合はさらに開始点と終了点も指定する．

描画フラグ
00H:線種パターン省略(実線)
01H:線種パターン指定

線の色，線種パターン長，線種パターン，拡張線種パターン
「線の描画　相対アドレス=40H」を参照すること.

塗りつぶしフラグ，塗りつぶす色，タイルパターンの長さ，タイルパターン格納域
「三角形の描画　相対アドレス=44H」を参照すること.

出　力

AX=ステータス情報
0:正常終了
≠0:異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システムVRAM上の指定した中心点，半径をもとに円を描画する．開始点，終了点を指定することにより円弧，扇形の描画も可能.

注　意

線幅に1以上を指定し，同時にラスタオペレーション番号を0以外に指定すると，一部正確に描画されないことがある.

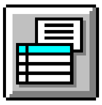
相対アドレス	54H	N　H
楕円の描画		

入　力

相対アドレス=54H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

▼楕円の描画のパラメータ(相対Adr　54H)



出　力

AX=ステータス情報
　0:正常終了
≠0:異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

　システムVRAM上の指定した中心点とX方向半径およびY方向半径をもとに，楕円を描画する．開始点，終了点を指定することにより，楕円弧の描画も可能.

解　説

　半径をX方向とY方向の2つ指定すること以外は円の描画と同様，「円の描画　相対アドレス=50H」を参照すること.

相対アドレス	58H	N H

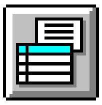
閉領域の塗りつぶし

入　力

相対アドレス=58H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

▼*閉領域の塗りつぶしのパラメータ（相対Adr　58H）*



描画開始座標
塗りつぶしたい閉領域内の任意の点を整数系（−32768～32767）座標で指定する．

境界色
塗りつぶしたい領域の境界線の色をパレット番号で指定する．最上位ビットに1を設定するとフォアグラウンドカラーを採用する．

作業域
作業域はあらかじめ確保しておき，そのアドレス（上位ワード：セグメント，下位ワード：オフセット）と，その大きさをバイト数で指定する．

この他のパラメータについては，「点の描画　相対アドレス=3CH」，「三角形の描画　相対アドレス=44H」を参照すること．

出　力

AX=ステータス情報

　　0：正常終了

　≠0：異常終了（エラーコード一覧参照）

機　能

システムVRAM上の指定された座標を含み，指定された境界色で囲まれる閉領域を塗りつぶす．

解　説

作業域の大きさは16バイト以上必要で，塗りつぶす閉領域の形状によって異なる．作業域が不足した場合はエラーコード2を返し処理を中断する．その場合は，作業域を十分大きくとるか分割して塗りつぶすこと．

ビューポート領域外に開始座標を指定した場合は，何も描画されない．

相対アドレス	5CH	N H

グラフィックイメージの取得

入　力

相対アドレス=5CH
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）
4H	WORD	左上X座標
6H	WORD	左上Y座標
8H	WORD	右下X座標
0AH	WORD	右下Y座標
0CH	WORD	メモリ上の格納域の長さ
0EH	DWORD	メモリ上の格納域のアドレス

左上／右下座標
グラフィックイメージを取得したい矩形の左上と右下の頂点を整数系(-32768～32767)座標で指定する.

格納域の長さ

メモリ上にあらかじめ確保しておいた格納域の長さをバイト数で指定する．ただし，指定された矩形領域を

　(x1，y1)－(x2，y2)

としたとき，次の条件を満たしていなければならない．

　格納域長≧{(x2−x1+8)¥8}×(y2−y1+1)×A+4

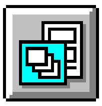
ここで，¥は整数の割り算の商(余り切り捨て)を意味する．また，Aはカラーモードによって次のような値とする．

モノクロ	：	1
8色中8色，4096色中8色	：	3
4096色中16色	：	4

格納域のアドレス

メモリ上の格納域のアドレス(上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット)を指定する．矩形領域を取得すると，格納域には次の形式で格納される．

▼*取得したイメージのメモリ上でのイメージ(相対Adr 5CH)*



カラーモードがカラーの場合の各ドットのパレット番号は，対応するX方向ドットパターン(1)～(3)(16色モードの場合は(1)～(4))，のビット値(0／1)に，それぞれ1,2,4(16色モードの場合はさらに8)を乗算し総和を取ったものとなる．

カラーモードがモノクロの場合の各ドットの白／黒は，対応するX方向ドットパターン(1)内のビット値が1／0で表わされる．

出　力

AX=ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了(エラーコード一覧参照)

機　能

システムVRAM上の指定された2点を結ぶ線分を対角線とする矩形領域のイメージを，指定されたメモリ上の格納域に格納する.

解　説

格納域の長さが条件を満たしていないときは，異常終了となって，処理は行われない．一部分がビューポート領域からはみ出す場合，はみ出した部分はバックグラウンドカラーと見なされる.

64Kバイトを超えるグラフィックイメージの取得はできない.

カラーモードがモノクロの場合，描画プレーンのプレーン0からプレーン3の順でマスクされていない最初のプレーンのグラフィックイメージを格納する.

相対アドレス	60H	N H

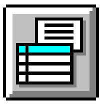
グラフィックイメージの設定

入　力

相対アドレス=60H
スタック=データ領域の相対アドレス

▼パラメータブロック

▼グラフィックイメージの設定のパラメータ（相対Adr　60H）



ラスタオペレーションについては，「点の描画　相対アドレス=3CH」を参照すること．
格納域の長さ，格納域の形式については，「グラフィックイメージの取得　相対アドレス=5CH」を参照すること．

カラースイッチ
00H：フォアグラウンドカラー／バックグラウンドカラーの指定なし．
（メモリ上のグラフィックイメージは，設定される側の画面モードでグラフィックイメージを取得した場合の格納形式であるものとして，グラフィックイメージの設定を行う）
01H：フォアグラウンドカラー／バックグラウンドカラーの指定あり．
（メモリ上のグラフィックイメージは，モノクロモードでグラフィックイメージを取得した場合の格納形式であるものとして，グラフィックイメージの設定を行う）

フォアグラウンドカラー
モノクロモードで格納されているグラフィックイメージの白(1)のドットを描画するパレット番号を指定する.

バックグラウンドカラー
モノクロモードで格納されているグラフィックイメージの黒(0)のドットを描画するパレット番号を指定する.

左上座標
取得されたグラフィックイメージをシステムVRAMに展開する際の，矩形の左上頂点を整数系(-32768～32767)座標で指定する.

出　力

AX=ステータス情報
　0:正常終了
≠0:異常終了

機　能

　メモリ上の格納域に取得されたイメージを，システムVRAM上の指定された1点を左上とする矩形領域上に展開する.

解　説

ビューポート領域からはみ出す部分は描画されない.

表示モードがカラーの場合，描画プレーンのプレーン0からプレーン3の順でマスクされていないプレーンに，グラフィックイメージを展開する.よって，グラフィックイメージを取得したときとグラフィックイメージを設定する場合の表示モード，描画プレーンの情報が異なる場合，取得前のグラフィックイメージと設定後のグラフィックイメージが異なる可能性があるので注意すること.

表示モードがモノクロの場合，描画プレーンのプレーン0からプレーン3の順でマスクされていない最初のプレーンにグラフィックイメージを展開する.

相対アドレス	64H	N H

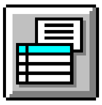
領域転送

入　力

相対アドレス=64H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

▼*領域転送のパラメータ（相対Adr　64H）*



X方向倍率／Y方向倍率

拡大	縮小
0000H=等倍	8000H=等倍
0001H=2倍	8001H=1／2倍
0002H=4倍	8002H=1／4倍
0003H=8倍	8003H=1／8倍
0004H=16倍	8004H=1／16倍

裏返し

転送する際に裏返すかどうかを指定する．裏返しは，転送先の座標を含むX軸と平行な線分を対称軸として線対称に描画される．

　00H：裏返しを行わない．
≠00H：裏返しを行う．

回転

転送する際に回転するかどうかを指定する．回転は，転送先の座標を原点にして，反時計回りに90°単位で行う．

00H:回転を行わない．
01H:90°回転
02H:180°回転
03H:270°回転

転送元のVRAM／転送先のVRAM

システムVRAMを対象とする場合は0，仮想VRAMを対象とする場合は，仮想VRAM構造体の先頭アドレス(上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット)を指定する．

システムVRAMと仮想VRAMの相互の領域転送も可能.

座標

グラフィックイメージの転送元の矩形の左上・右下点，および転送先の座標を整数系(-32768～32767)座標で指定する．

ラスタオペレーション番号

「点の描画　相対アドレス=3CH」を参照すること．

出　力

AX=ステータス情報
　0:正常終了
≠0:異常終了

機　能

　指定された2点を結ぶ線分を対角線とする矩形領域の内容を，指定された1点を左上とする矩形領域に転送する.

　システムVRAM，仮想VRAMのどちらでも転送可能.

解　説

　転送先のビューポート領域からはみ出す部分は描画されない.

　転送元のビューポート領域からはみ出す部分はバックグラウンドカラーと見なされる.

　転送先の描画プレーンに，対応する転送元のプレーンが転送される．このとき，転送元のプレーンが描画プレーンでない場合，0が転送される.

　裏返しと回転を同時に指定した場合，裏返しを先に行う.

　転送元と転送先の矩形領域が同じVRAM内で重なるようなとき，拡大，縮小，裏返し，回転を指定した場合の動作は保証できない.

相対アドレス	68H	N H

領域移動

入　力

相対アドレス=68H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	予約パラメータ（必ず0を指定すること）
4H	WORD	ラスタオペレーション番号
6H	WORD	X方向移動ドット数
8H	WORD	Y方向移動ドット数
0AH	BYTE	クリアフラグ

ラスタオペレーション番号
「点の描画　相対アドレス=3CH」を参照すること.

X方向移動ドット数
この値が正のときは左方向に移動し，負の場合は右方向に移動する.

Y方向移動ドット数
この値が正のときは上方向に移動し，負の場合は下方向に移動する.

クリアフラグ
移動によって画面に新たに出現する領域を塗りつぶす色を指定する．
　0：パレット番号0で塗りつぶす
≠0：バックグラウンドカラーで塗りつぶす

出　力

AX=ステータス情報
　0：正常終了
≠0：異常終了（エラーコード一覧参照）

機　能

指定されたドット数分，画面（システムVRAM）上のビューポート領域内のデータを移動する．

相対アドレス	6CH	N H
バージョンの取得		

入　力

相対アドレス=6CH
スタック=データ領域の先頭アドレス

出　力

AX=バージョン情報
　AL：バージョン番号の整数部
　AH：バージョン番号の小数部

機　能

グラフィックスドライバのバージョンを取得する．

解　説

バージョン1．0では，AXに0001Hが入る．

相対アドレス	70H	N H

プレーン数の取得

入　力

相対アドレス=70H
スタック=データ領域の先頭アドレス

出　力

AH=バンク数
AL=プレーン数

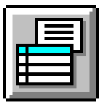
機　能

プレーン数を取得する.

解　説

この機能により，現在の環境で設定できる表示モード，描画プレーン，表示プレーンを知ることができる.

▼*戻り値から得る各種設定の最大値(相対Adr　70H)*



相対アドレス	74H	N　H

表示モードの取得

入　力

相対アドレス=74H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM

対象VRAM
システムVRAMの表示モードを取得する場合は0，仮想VRAMの表示モードを取得する場合は，仮想VRAM構造体の先頭アドレス(上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット)を指定する．

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	WORD	表示モード

AX=ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

システムVRAMまたは仮想VRAMの現在の表示モードを取得する.

表示モードについては，「表示モードの設定　相対アドレス=0CH」を参照すること.

相対アドレス	78H	N H

描画プレーンの取得

入　力

相対アドレス=78H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM

対象VRAM
システムVRAMの描画プレーンを取得する場合は0，仮想VRAMの描画プレーンを取得する場合は仮想VRAM構造体の先頭アドレス（上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット）を指定する．

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	描画プレーン

AX=ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

　システムVRAMまたは仮想VRAMの現在の描画プレーンを取得する．描画プレーンについては，「描画プレーンの設定　相対アドレス=10H」を参照すること．

相対アドレス	7CH	N H

表示プレーンの取得

入　力

相対アドレス=7CH
スタック=データ領域の先頭アドレス

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	表示プレーン

AX=ステータス情報
　0:常に正常終了

機　能

現在の表示プレーンを取得する．表示プレーンについては，「表示プレーンの設定　相対アドレス=14H」を参照すること．

相対アドレス	80H	N H

パレットの取得

入　力

相対アドレス=80H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	パレット番号

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	カラーコード

AX=ステータス情報
　0：常に正常終了

機　能

　指定のパレットに設定されているカラーコードを取得する．パレット番号，カラーコードについては，「パレットの設定　相対アドレス=18H」を参照すること．

相対アドレス	84H	N H

ビューポート領域の取得

入　力

相対アドレス=84H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM

対象VRAM
システムVRAMのビューポート領域を取得する場合0，仮想VRAMのビューポート領域を取得する場合は仮想VRAM構造体の先頭アドレス(上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット)を指定する．

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	WORD	ビューポート領域左上X座標
6H	WORD	ビューポート領域左上Y座標
8H	WORD	ビューポート領域右下X座標
0AH	WORD	ビューポート領域右下Y座標

AX=ステータス情報
　0:常に正常終了

機　能

システムVRAMまたは仮想VRAMの，現在設定されているビューポート領域の，左上点と右下点の座標を取得する．ビューポート領域については，「ビューポート領域の設定　相対アドレス=1CH」を参照すること．

相対アドレス	88H	N H

フォアグラウンドカラーの取得

入　力

相対アドレス=88H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM

対象VRAM
システムVRAMのフォアグラウンドカラーを取得する場合は0，仮想VRAMのフォアグラウンドカラーを取得する場合は，仮想VRAM構造体の先頭アドレス(上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット)を指定する.

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	フォアグラウンドカラー

AX=ステータス情報
　0:常に正常終了

機　能

　システムVRAMまたは仮想VRAMの，現在設定されているフォアグラウンドカラーのパレット番号を取得する．フォアグラウンドカラーについては，「フォアグラウンドカラーの設定相対アドレス=20H」を参照すること．

相対アドレス	8CH	N H

バックグラウンドカラーの取得

入　力

相対アドレス=8CH
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM

対象VRAM
システムVRAMのバックグラウンドカラーを取得する場合は0，仮想VRAMのバックグラウンドカラーを取得する場合は仮想VRAM構造体の先頭アドレス(上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット)を指定する.

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	バックグラウンドカラー

AX=ステータス情報
　0:常に正常終了

機　能

　システムVRAMまたは仮想VRAMの，現在設定されているバックグラウンドカラーのパレット番号を取得する．バックグラウンドカラーについては，「バックグラウンドカラーの設定相対アドレス=24H」を参照すること．

相対アドレス	90H	N H

ボーダーカラーの取得

入　力

相対アドレス=90H
スタック=データ領域の先頭アドレス

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	ボーダーカラー

AX=ステータス情報
　0:常に正常終了

機　能

ボーダーカラーの現在の設定値を取得する．ボーダーカラーについては,「ボーダーカラーの設定　相対アドレス=28H」を参照すること．

相対アドレス	94H	N H

表示スイッチの取得

入　力

相対アドレス=94H
スタック=データ領域の先頭アドレス

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	BYTE	表示スイッチ

AX=ステータス情報
　0:常に正常終了

機　能

表示スイッチの現在の設定状況を取得する．表示スイッチについては，「表示スイッチの設定　相対アドレス=2CH」を参照すること．

相対アドレス	98H	N H

指定座標のパレットの取得

入　力

相対アドレス=98H
スタック=データ領域の先頭アドレス

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
0H	DWORD	対象VRAM
4H	WORD	取得したい点X座標
6H	WORD	取得したい点Y座標

対象VRAM
システムVRAMの座標のパレット番号を取得する場合は0，仮想VRAMの座標のパレット番号を取得する場合は，仮想VRAM構造体の先頭アドレス(上位ワードにセグメント，下位ワードにオフセット)を指定する.

X座標／Y座標
パレット番号を取得したい点を整数系(-32768～32767)座標で指定する.

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	点のパレット番号

AX=ステータス情報
　0:常に正常終了

機　能

　システムVRAMまたは仮想VRAMの，指定された座標上にある点のパレット番号を取得する．

解　説

　指定の座標がビューポート領域外であれば，点のパレット番号として-1(FFFFF-FFFH)を取得する．

相対アドレス	9CH	H
表示領域の取得		

入　力

相対アドレス=9CH
スタック=データ領域の先頭アドレス

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	WORD	システムVRAM上のY座標

AX=ステータス情報
　0:常に正常終了

機　能

システムVRAM上の表示領域を取得する.

解　説

このコマンドは，ハイレゾモードでのみ意味をもち，VRAM上の表示開始Y座標を取得する．表示領域については，「表示領域の設定　相対アドレス=30H」を参照すること．

ノーマルモードでは，常に0を取得する.

相対アドレス	A0H	N H

中断処理ルーチンの取得

入　力

相対アドレス=A0H
スタック=データ領域の先頭アドレス

出　力

▼パラメータブロック

オフセット	サイズ	内　容
4H	DWORD	中断処理ルーチンのアドレス

AX=ステータス情報
　0:常に正常終了

機　能

現在設定されている中断処理ルーチンの先頭アドレスを取得する．アドレスは上位ワードがセグメント，下位ワードがオフセットとなる．「中断処理ルーチンの設定　相対アドレス=34H」を参照すること．

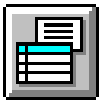
第8章

DISK BIOS

8.1　DISK BIOS概説

■DISK BIOS機能一覧（INT 1BH）

▼*DISK BIOS機能一覧（INT 1BH）*



■DISK BIOSコマンドの一般形式

この項はディスク全般の共通事項であり1MBFD，640KBFD，320KBFD，固定ディスク，RAMドライブの各BIOSコマンド各項とあわせて読むこと．

●内部割り込みコード

DISK BIOSの内部割り込みは，INT 1BHで行うが，PC-9801の固定ディスクを制御する場合のみINT 0B1Hで行う．(PC-9801E,Fはどちらでも動作可)

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

ビット0〜3でコマンド識別コードを指定するが，コマンドに該当しないコードを指定した場合は正常終了(CF=0)する．

コマンドによってはビット4〜7により，シーク動作の選択，リトライ動作の選択，シングルトラック／マルチトラック，単密度／倍密度の読み出し選択が可能である．

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MT	MF	$\bar{r}$	SEEK	0	1	1	0

D_7(MT)　：シングルトラック(0)／マルチトラック(1)*の指定
(*同一シリンダの両面トラックのみ)

D_6(MF)　：単密度(FMモード)(0)／倍密度(MFMモード)(1)の読み出し指定

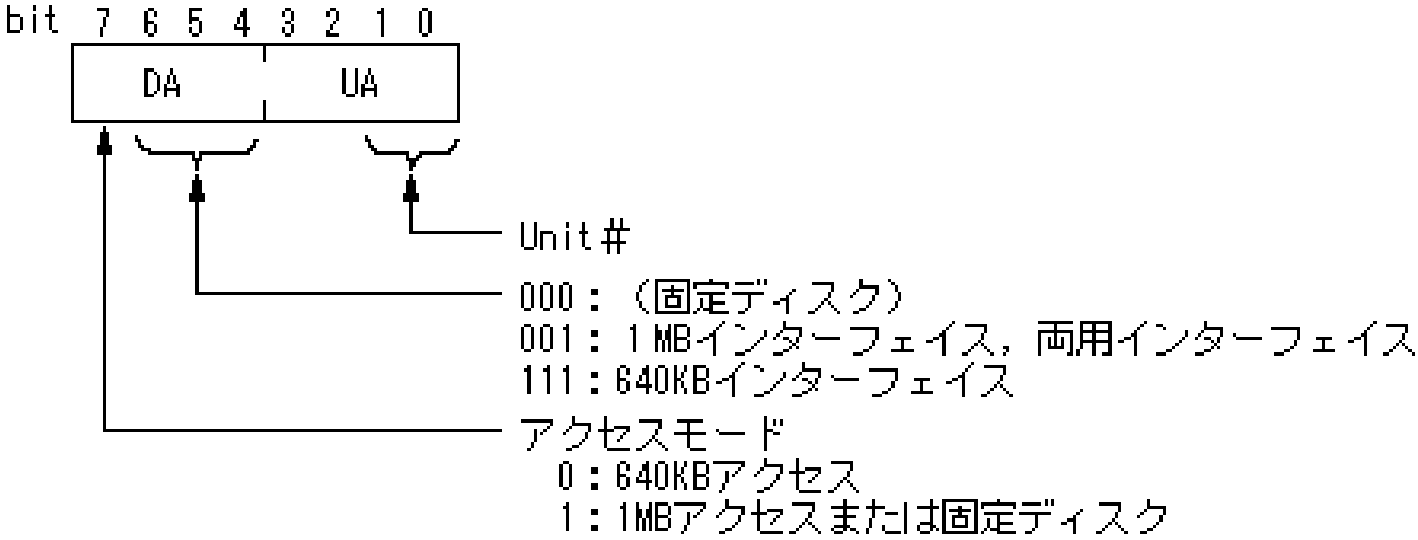
D_5($\bar{r}$)　：8回リトライする(0)／リトライなし(1)の指定

D_4(SEEK)：シーク動作を行う(1)／現在のトラック位置(0)からの読み出し指定

コマンドに該当しないコードが指定された場合は正常終了(CF=0)する．

注意：各コマンド詳細のインデックスにはAHの値が書いてあるが，これはビット4～7がすべて0の場合の値である.

AL=デバイスタイプ識別コード(DA：Device Address)／ユニット番号(UA：Unit Address)



BX=データ長(DTL)

CH=セクタ長(N)

CH	00	01	02	03
セクタ長（バイト／セクタ）	128	256	512	1024

CL=シリンダ番号(C)

DH=ヘッド番号(H)

DL=セクタ番号(R)

CH,CL,DH,DLをあわせてID情報(略称IDR)と呼ぶ.

ES：BP=データバッファ領域先頭アドレス

出　力

CF=終了条件
　0：正常終了
　1：異常終了
AH=ステータス情報（「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照）

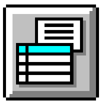
　出力情報として使用されるレジスタ，およびフラグ以外はすべて保証される．
　システム共通域中DISK_RESULT(564H～583H)の8バイトエントリ，またはF2DD_RESULT(5D0H～5DFH)の16バイトエントリにFDCからのリザルトステータス情報を格納する．

●BIOSコマンド使用上の注意

・AHレジスタの0～3ビットでコマンドコードを指定するが，コマンドに該当しないコードが指定された場合は正常終了(CF=0)する．
・データバッファはバンクにまたがって定義してはいけない．
・データバッファの大きさは物理セクタ長の整数倍であること．

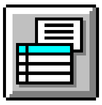
■ステータス情報一覧

▼*FDCステータス一覧*



■システム共通域一覧

▼*システム共通域一覧(DISK BIOS)*



8.2 1MBフロッピーディスク BIOSコマンド

INT 1BH	AH=06H	N H

データの読み出し[READ DATA]

入力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MT	MF	r̄	SEEK	0	1	1	0

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CL=シリンダ番号(C)(0～76)
DH=ヘッド番号(H)(0～1)
DL=セクタ番号(R)(1～26)
CH=セクタ長(N)(00H～03H)
ES:BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)
システム共通域(DISK_RESULT 564H～583Hの8バイトエントリ)
　FDCからのリザルトステータス情報を格納

機　能

　指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定された実行開始セクタ(ID情報で指定されたもの)から，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)へ，指定された長さ(DTL)のデータを読み出す．
　現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合の選択が可能である．
　シングルトラック／マルチトラックの読み出し選択指定および，単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．
　エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である．

処　理

①DA／UAに対応するシステム共通域DISK_RESULTの内容を調べる．
②SEEKビットが1(オン)かどうかを判定する．
　オンならばシリンダ番号(C)によってシーク動作を行う．シーク動作が終了したか，またはSEEKビットがオフ(0)ならば③の処理を行う．
③DMAを起動する．
　DMAバウンダリの正当性をチェックする．不正ならAHに20Hをセットして終了する．正当ならばDMAを起動する．BX,ES,BPを送る．

④FDCにREADコマンドを発行する.

マルチトラックMT,MFMモードはBIOSコマンドにしたがう．DDAM(Deleted Data Address Mark)を検出した場合は，そのセクタの読み取り後，コマンドの実行を正常終了する.

FDCコマンド発行制御

a）FDCステータスをREADし，FDCがBUSY状態かどうかをチェックし，BUSY状態ならばBUSY状態が解けるまで待つ.

```
AAA:  IN    AL,90H
      TEST  AL,10H
      JNZ   AAA
```

b）FDCがデータを受けとれるかどうか，FDCステータスをチェックする.データが受けとれる状態になるまで待つ.

```
BBB:  IN    AL,90H
      TEST  AL,80H
      JZ    BBB
```

c）FDCステータスによって，FDCがデータを受信できる状態であることを確認し，コマンド(またはパラメータ)を発行する.

```
      OUT   92H,AL
```

⑤FDCに対して，READコマンドのパラメータを順次送出する.

C(シリンダ番号),H(ヘッド番号),R(セクタ番号),N(セクタ長)

⑥EOT(トラック上の最終セクタ),GPL(GAP3の長さ),DTL(処理すべきセクタ当りのデータ長)は次の表の通りである.

DTL=255(FFH)

注意：このDTLはFDCのパラメータとして一意的に(FFH)指定するもので，BIOSコマンドのBXとは関係ない.

EOT,GPL

MF ビット	セクタ内のデータ長N	セクタ当りの密度(バイト／セクタ)	EOT (トラック上の最終セクタ)	GPL (GAP レングス)
FM モード (単密度)	00H	128	1AH	07H
	01H	256	0FH	0EH
	02H	512	08H	1BH
MFM モード (倍密度)	01H	256	1AH	0EH
	02H	512	0FH	1BH
	03H	1024	08H	35H

⑦割り込み信号の入力を待つ.
入力処理の終了を待ち，リザルトステータス情報を読み出し(ST0,ST1,ST2)，実行終了セクタのID情報の読み出しを行い，システム共通域のRESULT_DATA,BIOSコマンド出力条件の設定を行う.
⑧DMAチャネルを閉じる.

その他

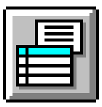
1回の動作の転送容量はMT(マルチトラック)ビット，MF(倍密度指定)ビット，N(セクタ長)に関係する.

MT	MF	N	転送容量（バイト）		最終セクタ
0	0	00H	1～128 × n	n=1～26	ヘッド0のセクタ26または ヘッド1のセクタ26
	1	01H	1～256 × n		
1	0	00H	1～128 × n	n=1～52	ヘッド1のセクタ26
	1	01H	1～256 × n		
0	0	01H	1～256 × n	n=1～15	ヘッド0のセクタ15または ヘッド1のセクタ15
	1	02H	1～512 × n		
1	0	01H	1～256 × n	n=1～30	ヘッド1のセクタ15
	1	02H	1～512 × n		
0	0	02H	1～512 × n	n=1～8	ヘッド0のセクタ8または ヘッド1のセクタ8
	1	03H	1～1024 × n		
1	0	02H	1～512 × n	n=1～16	ヘッド1のセクタ8
	1	03H	1～1024 × n		

注：nの値はプログラマブルで，EOTの値で定義される.

BIOSコマンド実行を正常に終了したときに，システム共通域のRESULT_DATAに設定されるID情報の状態は次表のようになる.

▼*RESULT_DATAのID情報〔戻り値〕(1MB FDD)(INT 1BH/06H)*



INT 1BH	AH=05H	N H

データの書き込み[WRITE DATA]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MT	MF	$\overline{r}$	SEEK	0	1	0	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CL=シリンダ番号(C)(0～76)
DH=ヘッド番号(H)(0～1)
DL=セクタ番号(R)(1～26)
CH=セクタ長(N)(00H～03H)
ES:BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)
システム共通域(DISK_RESULT 564H～583Hの8バイトエントリ)
　=FDCからのリザルトステータス情報を格納

機　能

指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定された実行開始セクタ(ID情報で指定されたもの)から，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)の，指定された長さ(DTL)のデータを書き込む.

現在選択されているシリンダ位置のトラックへ書き込む場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから書き込む場合との選択が可能である.

単密度／倍密度の書き込み選択指定も可能である.

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である.

注意：マルチトラック指定は使用しないこと.

処　理

「データの読み出し　AH=06H」と同様の処理を行う.

注意：データ長(DTL)で示すバイト数のデータの書き込みが，セクタの途中で終了した場合は，そのセクタの残りのバイトには00Hを書き込んで正常終了する.

INT 1BH	AH=10H	N H

シーク[SEEK]

入 力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
×	×	$\overline{r}$	1	×	×	×	×

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)
CL=シリンダ番号(C)(0～76)

出 力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)
システム共通域DISK_RESULT(564H～586H)の8バイトエントリ
　現在のシークアドレス(シリンダ番号)をPCNとして格納

機 能

指定されたデバイスタイプユニット番号に対して，指定されたシリンダ番号までシークさせる.

エラー発生時は8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である.

なお，読み出し(READ)／書き込み(WRITE)用のBIOSコマンドには，シーク動作を同時に行うことが可能になっている．それぞれのBIOSコマンド識別コードのD_4ビット(10H)をオン(1)にするとシーク動作を伴い，オフ(0)にすると現在のシリンダを対象とした動作を行う.

処　理

①FDCにシークコマンド(0FH)を送出する.
②FDCにシークコマンドに対するパラメータを送出する.
　シークを行うユニット番号，ヘッド番号を渡す.
③シーク動作の終了を待つ.
④シーク動作が終了すると出力のステータス情報を読み出す.

INT 1BH	AH=07H	N H

シリンダ0へのシーク[RECALIBRATE]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	$\overline{R}$	0	0	1	1	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

シリンダ番号0(デバイスから，トラック0信号を検出するまで)へシークさせる．

シーク動作は，シリンダ番号0の方向へ1シリンダずつ行い，デバイスからのトラック0信号を検出するまで繰り返す．

エラー発生時は8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である．

処　理

①FDCにリキャリブレートコマンド(07H)を送出する．
②次のシーク動作のために約20msec待つ．

INT 1BH	AH=0DH	N H

トラックのフォーマット[FORMAT TRACK]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	MF	$\overline{r}$	SEEK	1	1	0	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CH=セクタ長(N)(00,01,02,03)
CL=シリンダ番号(C)(0～76)(AHのSEEKビットが1のとき有効)
DH=ヘッド番号(H)(0～1)
DL=データ部への書き込みデータパターン(D)
ES:BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機 能

指定されたセクタ長(N)，トラック当りのセクタ数(SC)，ギャップ長(GPL)，データ部に書き込むデータパターン(D)などにしたがって1トラック分フォーマット書き込みを行う.

セクタのID部にデータを書き込むときには，指定されたデータバッファ領域の内容(C,H,R,Nの4バイト×セクタ数)を使用する．したがって，セクタシーケンスIDや不良シリンダIDなども書き込むことが可能である(C,H,R,Nの指定による).

各セクタのデータ部には，1バイトのデータDをNで指定される長さ分だけ繰り返し書き込む.

現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である.

単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である.

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である.

処 理

①DA／UAに対応するユニットの，現在選択されているシリンダのHバイトで示されるヘッドの面にあるトラックにフォーマットを書き込む.

②セクタのID部の書き込みは，指定されているデータバッファ領域の先頭アドレス(ES:BP)から，BXのデータ長までのデータバッファ上に，セクタのID部ごとのC,H,R,Nの4バイトエントリをトラックのセクタ数分だけ展開しておき，これを書き込む([その他]を参照).

③セクタのデータ部の書き込みは，指定されたDL(データパターン)の内容を，指定されたCH(セクタ長)の長さ分だけセクタごとに繰り返す.

その他

パラメータの指定方法

▼*パラメータの指定方法(1MB FDD)(INT 1BH/0DH)*

データバッファの内容

▼*データバッファの内容(1MB FDD)(INT 1BH/0DH)*

セクタシーケンスにしたがった論理セクタ番号

a）26セクタ／トラックの場合

▼*論理セクタのならび(26Sec/Tr)(1MB FDD)(INT 1BH/0DH)*

b）15セクタ／トラックの場合

▼*論理セクタのならび(15Sec/Tr)(1MB FDD)(INT 1BH/0DH)*

c）8セクタ／トラックの場合

▼*論理セクタのならび(8Sec/Tr)(1MB FDD)(INT 1BH/0DH)*

INT 1BH	AH=03H	N H

初期化[INITIALIZE]

入　力

AH=03H

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	1	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(00H)

機　能

1MBフロッピーディスク装置全体の初期化を行う.

処 理

①FDC μPD765Aの初期化
ライトコントロールレジスタを使用.
②システム共通域の初期化(DISK_EQUIP,DISK_INT,DISK_RESULT)
③FDCに対して初期値の設定(SPECIFYコマンド発行)
HUT(Head Unload Time)の設定.
リード／ライトコマンド実行後，アンロード状態にするまでの時間を指定する …… 192msec
SRT(Step Rate Time)の設定.
シーク動作時デバイスへ送るSTEP信号の間隔時間を指定する …… 機種により異なる場合があるため，設定を変更しないこと.
HLT(Head Load Time)の設定.
リード／ライトコマンドの実行開始後，ヘッドがアンロード状態であればロードさせるが，ロードした後ヘッドが安定状態になるまでの待ち時間を指定する …… 50msec
DMAモードに設定する.
④各ユニットに対してリキャリブレートコマンドによるチェックを行う.（操作の接続状況と動作確認）

INT 1BH	AH=01H	N H

ベリファイ[VERIFY]

入 力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MT	MF	$\overline{r}$	SEEK	0	0	0	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CL=シリンダ番号(C)(0～76)
DH=ヘッド番号(H)(0～1)
DL=セクタ番号(R)(1～26)
CH=セクタ長(N)(00H～03H)
ES:BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出 力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定されているデバイスタイプユニット番号(DA／UA)のディスク装置の，指定されたセクタのデータを読み取る．ただし，メモリへの転送は行わない．

現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．

シングルトラック／マルチトラックの読み出し選択指定および，単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である．

注意：DDAM(Deleted Data Address Mark)を検出しても，そのセクタをスキップして，処理を続行する．

処　理

読み取ったデータをメモリに転送しないことを除いて「データの読み出し AH=06H」と同じである．

INT 1BH	AH=04H	N H
センス[SENSE]		

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
n	0	r	0	0	1	0	0

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定したデバイスの状態を調べる.
エラー発生時に8回のリトライを行う. リトライしない指定も可能である.

処　理

FDCへSENSEコマンドを送り, デバイスの状態を得, これを編集してAHにセットする.

INT 1BH	AH=0AH	N H

IDの読み出し[READ ID]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	MF	$\overline{r}$	SEEK	1	0	1	0

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H〜93H)
CL=シリンダ番号(C)(0〜76)(AHのSEEKビットが1のとき意味をもつ)
DH=ヘッド番号(H)(0〜1)

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)
CH=セクタ長(N)
CL=シリンダ番号(C)
DH=ヘッド番号(H)
DL=セクタ番号(R)
（CH～DL：正常なIDのID情報）

機　能

指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定されたトラック上の最初に正常に読みとれたIDをID情報(C,H,R,N)に格納する．

現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．

単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である．

INT 1BH	AH=09H	N H

デリーテッドデータの書き込み [WRITE DELETED DATA]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MT	MF	$\overline{r}$	SEEK	1	0	0	1

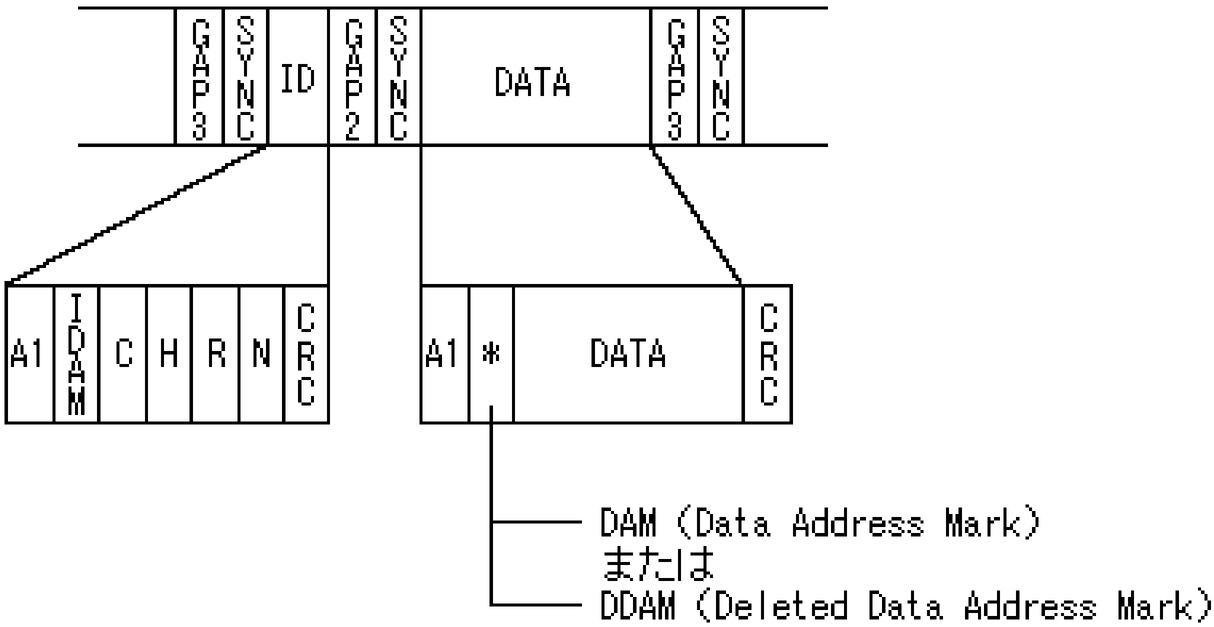
AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H〜93H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CL=シリンダ番号(C)(0〜76)
DH=ヘッド番号(H)(0〜1)
DL=セクタ番号(R)(1〜26)
CH=セクタ長(N)(00H〜03H)
ES:BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

　セクタのデータフィールドのData Address Markの代わりにDeleted Data Address Markを書き込むことを除いて，「データの書き込み　AH=05H」と同じ機能をもつ.



処　理

「データの書き込み　AH=05H」と同様の処理を行う.

INT 1BH	AH=0CH	N H

デリーテッドデータの読み出し [READ DELETED DATA]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MT	MF	$\overline{\text{r}}$	SEEK	1	1	0	0

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)

BX=データ長(DTL)(バイト単位)

CL=シリンダ番号(C)(0～76)

DH=ヘッド番号(H)(0～1)

DL=セクタ番号(R)(1～26)

CH=セクタ長(N)(00H～03H)

ES:BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF=終了条件

　0:正常終了

　1:異常終了

AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

セクタのデータフィールドのData Address Markの代わりにDeleted Data Address Markを扱うことを除いて，「データの読み出し　AH=06H」と同じ機能をもつ.

処　理

「データの読み出し　AH=06H」と同様の処理を行う.

INT 1BH	AH=02H	N H

診断のための読み出し[READ DIAGNOSTIC]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	MF	$\overline{\mathrm{r}}$	SEEK	0	0	1	0

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(90H～93H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CL=シリンダ番号(C)(0～76)
DH=ヘッド番号(H)(0～1)
DL=セクタ番号(R)(1～26)
CH=セクタ長(N)(00H～03H)
ES:BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

インデックスマークの直後から読み取りを開始し，IDのエラー，およびデータ部のエラーが検出されても読み取りを続行することを除いて，「データの読み出し　AH=06H]と同じ機能である.

処　理

インデックスマークの直後から読み取りを開始する.
「データの読み出し　AH=06H」との相違点は以下の通りである.

- IDまたはデータ部のCRCエラーが検出されても読み取りを続ける.
- 読み取ったIDとID情報の比較を行うが，それらが異なっていてもステータスにND(No Data)をセットするだけで，そのセクタのデータを処理する.
- Deleted Data Address Markのあるセクタを検出しても，コマンド実行の終了条件にはならない.

8.3 640KBフロッピーディスク BIOSコマンド

INT 1BH	AH=06H	N H

データの読み出し[READ DATA]

入 力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MT	MF	$\overline{r}$	SEEK	0	1	1	0

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CL=シリンダ番号(C)(0～79)
DH=ヘッド番号(H)(0～1)
DL=セクタ番号(R)(1～16)
CH=セクタ長(N)(00H～03H)
ES:BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出 力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説 ■ステータス情報一覧」参照)
システム共通域(F2DD RESULT 5D0H～5DFHの16バイトエントリ)
　=FDCからのリザルトステータス情報を格納

機 能

指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定された実行開始セクタ(ID情報で指定されたもの)から，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)へ，指定された長さ(DTL)のデータを読み出す．

現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．

シングルトラック／マルチトラックの読み出し選択指定および，単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である．

処 理

①DA／UAに対応するシステム共通域F2DD_RESULTの内容を調べる．
②SEEKビットが1(オン)かどうかを判定する．
　オンならばシリンダ番号(C)によってシーク動作を行う．シーク動作が終了したか，またはSEEKビットがオフ(0)ならば③の処理を行う．
③DMAを起動する．
　DMAバウンダリの正当性をチェックする．不正ならAHに20Hをセットして終了する．正当ならばDMAを起動する．BX,ES,BPを送る．

④FDCにREADコマンドを発行する.

マルチトラックMT,MFMモードはBIOSコマンドにしたがう. DDAM(Deleted Data Address Mark)を検出した場合は, そのセクタの読み取り後, コマンドの実行を正常終了する.

FDCコマンド発行制御

a) FDCステータスをREADし, FDCがBUSY状態かどうかをチェックし, BUSY状態ならばBUSY状態が解けるまで待つ.

```
AAA:  IN    AL,90H
      TEST  AL,10H
      JNZ   AAA
```

b) FDCがデータを受けとれるかどうか, FDCステータスをチェックする. データが受けとれる状態になるまで待つ.

```
BBB:  IN    AL,90H
      TEST  AL,80H
      JZ    BBB
```

c) FDCステータスによって, FDCがデータを受信できる状態であることを確認し, コマンド(またはパラメータ)を発行する.

```
      OUT   92H,AL
```

⑤FDCに対して, READコマンドのパラメータを順次送出する.

C(シリンダ番号),H(ヘッド番号),R(セクタ番号),N(セクタ長)

⑥EOT(トラック上の最終セクタ),GPL(GAP3の長さ),DTL(処理すべきセクタ当りのデータ長)は次の表の通りである.

DTL=255(FFH)

注意:このDTLはFDCのパラメータとして一意的に(FFH)指定するもので, BIOSコマンドのBXとは関係ない.

EOT，GPL

MF ビット	セクタ内のデータ長N	セクタ当りの密度（バイト／セクタ）	EOT（トラック上の最終セクタ）	GPL（GAP レングス）
FM モード（単密度）	00H	128	10H	07H
	01H	256	09H	0EH
	02H	512	05H	1BH
MFM モード（倍密度）	01H	256	10H	0EH
	02H	512	09H	1BH
	03H	1024	05H	35H

⑦割り込み信号の入力を待つ.

入力処理の終了を待ち，リザルトステータス情報を読み出し(ST0，ST1，ST2)，実行終了セクタのID情報の読み出しを行い，システム共通域のRESULT_DATA，BIOSコマンド出力条件の設定を行う.

⑧DMAチャネルを閉じる.

その他

1回の動作の転送容量はMT(マルチトラック)ビット，MF(倍密度指定)ビット，N(セクタ長)に関係する.

MT	MF	N	転送容量(バイト)		最終セクタ
0	0	00H	1~128 × n	n=1~16	ヘッド0のセクタ16または ヘッド1のセクタ16
	1	01H	1~256 × n		
1	0	00H	1~128 × n	n=1~32	ヘッド1のセクタ16
	1	01H	1~256 × n		
0	0	01H	1~256 × n	n=1~9	ヘッド0のセクタ9または ヘッド1のセクタ9
	1	02H	1~512 × n		
1	0	01H	1~256 × n	n=1~18	ヘッド1のセクタ9
	1	02H	1~512 × n		
0	0	02H	1~512 × n	n=1~5	ヘッド0のセクタ5または ヘッド1のセクタ5
	1	03H	1~1024 × n		
1	0	02H	1~512 × n	n=1~10	ヘッド1のセクタ5
	1	03H	1~1024 × n		

注：nの値はプログラマブルで，EOTの値で定義される.

BIOSコマンド実行を正常に終了したときに，システム共通域のRESULT_DATAに設定されるID情報の状態は次表のようになる.

▼*RESULT_DATAのID情報〔戻り値〕(640KB FDD)(INT 1BH/06H)*

INT 1BH	AH=05H	N　H

データの書き込み[WRITE DATA]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MF	MF	$\overline{r}$	SEEK	0	1	0	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CH=セクタ長(N)(00H～03H)
CL=シリンダ番号(C)(0～79)
DH=ヘッド番号(H)(0～1)
DL=セクタ番号(R)(1～16)
ES:BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)
システム共通域(F2DD_RESULT　5D0H～5DFHの16バイトエントリ)
　FDCからのリザルトステータス情報を格納

機　能

　指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定された実行開始セクタ(ID情報で指定されたもの)から，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)の，指定された長さ(DTL)のデータを書き込む.

　現在選択されているシリンダ位置のトラックへ書き込む場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから書き込む場合との選択が可能である.

　単密度／倍密度の書き込み選択指定も可能である.

注意：マルチトラック指定は使用しないこと.

処　理

　「データの読み出し　AH=06H」と同様の処理を行う.

注意：データ長(DTL)で示すバイト数のデータの書き込みが，セクタの途中で終了した場合は，そのセクタの残りのバイトには00Hを書き込んで正常終了する.

INT 1BH	AH=10H	N H

シーク[SEEK]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
×	×	$\overline{R}$	1	×	×	×	×

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73)
CL=シリンダ番号(C)(0～79)

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)
システム共通域F2DD_RESULT(5D0H～5DFH)の16バイトエントリ
　現在のシークアドレス(シリンダ番号)をPCNとして格納.

機　能

指定されたデバイスタイプユニット番号に対して，指定されたシリンダ番号までシークさせる.

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である.

なお，読み出し(READ)／書き込み(WRITE)用のBIOSコマンドには，シーク動作を同時に行うことが可能になっている．それぞれのBIOSコマンド識別コードのD_4ビット(10H)をオン(1)にするとシーク動作を伴い，オフ(0)にすると現在のシリンダを対象とした動作を行う.

処 理

①FDCにシークコマンド(0FH)を送出する.
②FDCにシークコマンドに対するパラメータを送出する.
シークを行うユニット番号，ヘッド番号を渡す.
③シーク動作の終了を待つ.
④シーク動作が終了すると出力のステータス情報を読み出す.

INT 1BH	AH=07H	N H

シリンダ0へのシーク[RECALIBRATE]

入 力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	R	0	0	1	1	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)

出 力

CF=終了条件

0:正常終了

1:異常終了

AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説 ■ステータス情報一覧」参照)

機 能

シリンダ番号0(デバイスから，トラック0信号を検出するまで)へシークさせる.

シーク動作は，シリンダ番号0の方向へ1シリンダずつ行い，デバイスからのトラック0信号を検出するまで繰り返す.

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である.

処 理

FDCは77回0シリンダに向かってシークするが，シリンダ数は80なのでFDCに対して2回リキャリブレートコマンドを実行する.

INT 1BH	AH=0DH	N H

トラックのフォーマット[FORMAT TRACK]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	MF	$\overline{r}$	SEEK	1	1	0	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CH=セクタ長(N)(00,01,02,03)
CL=シリンダ番号(C)(0～79)(AHのSEEKビットが1のとき有効)
DH=ヘッド番号(H)(0～1)
DL=データ部への書き込みデータパターン(D)
ES:BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定されたセクタ長(N)，トラック当りのセクタ数(SC)，ギャップ長(GPL)，データ部に書き込むデータパターン(D)などにしたがって1トラック分フォーマット書き込みを行う．

セクタのID部にデータを書き込むときには，指定されたデータバッファ領域の内容(C,H,R,Nの4バイト×セクタ数)を使用する．したがって，セクタシーケンスIDや不良シリンダIDなども書き込むことが可能である(C,H,R,Nの指定による)．

各セクタのデータ部には，1バイトのデータDをNで指定される長さ分だけ繰り返し書き込む．

現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．

単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である．

処　理

①DA／UAに対応するユニットの，現在選択されているシリンダのHバイトで示されるヘッドの面にあるトラックにフォーマットを書き込む．

②セクタのID部の書き込みは，指定されているデータバッファ領域の先頭アドレス(ES:BP)から，BXのデータ長までのデータバッファ上に，セクタのID部ごとのC,H,R,Nの4バイトエントリをトラックのセクタ数分だけ展開しておき，これを書き込む([その他]を参照)．

③セクタのデータ部の書き込みは，指定されたDL(データパターン)の内容を，指定されたCH(セクタ長)の長さ分だけセクタごとに繰り返す．

その他

パラメータの指定方法

▼*パラメータの指定方法(640KB FDD)(INT 1BH/0DH)*

データバッファの内容

▼*データバッファの内容(640KB FDD)(INT 1BH/0DH)*

セクタシーケンスにしたがった論理セクタ番号

a）16セクタ／トラックの場合

▼*論理セクタのならび(16Sec/Tr)(640KB FDD)(INT 1BH/0DH)*

b）9セクタ／トラックの場合

▼*論理セクタのならび(9Sec/Tr)(640KB FDD)(INT 1BH/0DH)*

c）8セクタ／トラックの場合

▼*論理セクタのならび(8Sec/Tr)(640KB FDD)(INT 1BH/0DH)*

d）5セクタ／トラックの場合

▼*論理セクタのならび(5Sec/Tr)(640KB FDD)(INT 1BH/0DH)*

例

DLに格納するデータパターンの(D)について

BASICの場合　　：40H
CP／M-86の場合：E5H
MS-DOSの場合　：E5H

データバッファの大きさ

26セクタ／トラックの場合：4バイト×26
8セクタ／トラックの場合　：4バイト×8

INT 1BH	AH=03H	N H

初期化[INITIALIZE]

入 力

AH=03H

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	1	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)

出 力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(00H)

機 能

640KBフロッピーディスク装置全体の初期化を行う.

処 理

①FDC μPD765Aの初期化
ライトコントロールレジスタを使用.
②システム共通域の初期化(DISK_EQUIP,DISK_INT,DISK_RESULT)
③FDCに対して初期値の設定(SPECIFYコマンド発行)
HUT(Head Unload Time)の設定.
リード／ライトコマンド実行後，アンロード状態にするまでの時間を指定する …… 192msec
SRT(Step Rate Time)の設定.
シーク動作時デバイスへ送るSTEP信号の間隔時間を指定する …… 機種により異なる場合があるため，設定を変更しないこと.
HLT(Head Load Time)の設定.
リード／ライトコマンドの実行開始後，ヘッドがアンロード状態であればロードさせるが，ロードした後ヘッドが安定状態になるまでの待ち時間を指定する …… 50msec
DMAモードに設定する.
④各ユニットに対してリキャリブレートコマンドによるチェックを行う.（操作の接続状況と動作確認）

INT 1BH	AH=01H	N　H

ベリファイ[VERIFY]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MT	MF	$\overline{r}$	SEEK	0	0	0	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)
BX=データ長(DTL)(バイト単位)
CL=シリンダ番号(C)(0～79)
DH=ヘッド番号(H)(0～1)
DL=セクタ番号(R)(1～16)
CH=セクタ長(N)(00H～03H)
ES:BP=データバッファ領域の先頭アドレス

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定されているデバイスタイプユニット番号(DA／UA)のディスク装置の，指定されたセクタのデータを読み取る．ただし，メモリへ転送は行わない．

現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．

シングルトラック／マルチトラックの読み出し選択指定および，単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である．

注意：DDAM(Deleted Data Address Mark)を検出しても，そのセクタをスキップして，処理を続行する．

処　理

読み取ったデータをメモリに転送しないことを除いて「データの読み出し AH=06H」と同じである．

INT 1BH	AH=04H	N H
センス[SENSE]		

入　力

AH=04H
AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H)

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定したデバイスの状態を調べる.

処　理

FDCへSENSEコマンドを送り, デバイスの状態を得, これを編集してAHにセットする.

INT 1BH	AH=0AH	N H

IDの読み出し[READ ID]

入　力

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	MF	$\overline{r}$	SEEK	1	0	1	0

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H〜73H)

CL=シリンダ番号(C)(0〜76)(AHのSEEKビットが1のとき意味をもつ)

DH=ヘッド番号(H)(0〜1)

出　力

CF=終了条件

　0:正常終了

　1:異常終了

AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

CH=セクタ長(N)
CL=シリンダ番号(C)
DH=ヘッド番号(H)
DL=セクタ番号(R)
（以上、正常なIDのID情報）

機 能

指定されたデバイスタイプユニット番号をもつデバイスの，指定されたトラック上の最初に正常に読みとれたIDをID情報(C,H,R,N)に格納する．

現在選択されているシリンダ位置のトラックから読み出す場合と，シーク動作を行い，トラックの選択を行ってから読み出す場合との選択が可能である．

単密度／倍密度の読み出し選択指定が可能である．

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である．

8.4 1MB/640KB両用 フロッピーディスク BIOSコマンド

1MB/640KB両用タイプインターフェイスは，1MBインターフェイスと640KBインターフェイスの2つの動作モードがある(本モードはPC-9801,E,F1,F2,F3,M2,M3,VF2,U2ではサポートされない).

このうち，640KBインターフェイスモードは，640KBインターフェイスと同等の機能を実現するもので，デバイスタイプとして，70H〜73Hを使用する.

また，1MBインターフェイスモードは，1MBインターフェイスの機能を含んだうえに，640KBFDをアクセスする機能をもっている．このモードの場合は，デバイスタイプとして，次のような値を使用する.

1MBFDアクセス …… 90H〜93H
640KBFDアクセス …… 10H〜13H

1MB／640KB両用インターフェイスは，リセット後，ディップスイッチにしたがってどちらかのモードに初期化される.

ここでは，1MB／640KB両用タイプインターフェイスに特有なコマンドを述べる．両用タイプインターフェイスでは，以下のコマンドの他に，アクセスモードに応じて，「8.2 1MBフロッピーディスクBIOSコマンド」および「8.3 640KBフロッピーディスクBIOSコマンド」で述べたコマンドが使用可能である.

なお，PC-9801VM0,VM2,VM4,UV2,VM21,UX0,UX2,UX4,UV21,VX01,VX21,VX41,PC-98XA model 1,2,3,11,21,31,XL model 1,2,4以外の両用インターフェイスでは，1MBフロッピーディスクに対するコマンドが終了した後，一定時間を経過すると自動的にモータを停止するモード(自動停止モード)が用意された．これにより，1MBFDのモードは以下の2つとなる.

・常時ONモード
・自動停止モード

自動停止モードに設定すると，再立ち上げを行わない限り，常時ONモードに戻すことはできない.

INT 1BH	AH=04H	N H
センス[SENSE]		

入　力

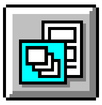
AH=84H
AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(70H～73H, 90H～93H, 10H～13H)

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

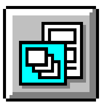
1MBインターフェイスモード時

▼*SENSE 1MB MODE(1MB/640KB FDD)(INT 1BH/04H)*



640KBインターフェイスモード時

▼*SENSE 640KB MODE(1MB/640KB FDD)(INT 1BH/04H)*



機　能

指定したデバイスの状態を調べる.

INT 1BH	AH=0EH	N H

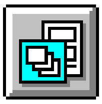
動作モードの設定（1MBインターフェイスモード時のみ）

入　力

AH=0EHまたは8EH

AL=1×H

▼*動作モードの設定 1MB MODE ONLY(1MB/640KB FDD)(INT 1BH/0EH)*



出　力

・正常終了時

CF=0, AH=00H

・異常終了時

CF=1, AH=40H

注意：「センス　AH=04H」で上記の状態を確認できる.

PC-9801E, F, MではAH=40H, CF=1となり，エラーとなる.

機　能

両用ドライブを1MBインターフェイスモードにて使用する際，640KBFDDをアクセスする場合の動作(モード)を指定する.

INT 1BH	AH=83H	N H

初期化
(640KBインターフェイスモード時のみ)

入　力

AH=83H
AL=7×HまたはF×H　(×はユニット番号)

出　力

・正常終了時
　CF=0,AH=00H
・異常終了
　CF=1,AH=40H
PC-9801E,F,MではAL=7×Hのとき，正常終了となるので，AL=F×Hで本コマンドを実行するのが望ましい.

機　能

　640KBインターフェイスモード時，AI(アテンションインタラプト)を検出するよう初期化する.
　AIなしに戻すことはできない.

注意:AIが有効かどうかは，このコマンドの出力または「センス　AH=84H」で確認すること.

INT 1BH	AH=83H	N H

モータ停止モードの設定

入　力

AH=83H
AL=9×H　×=0,1（DA／UA）

出　力

・正常終了時
CF=0,AH=00H
・異常終了時
CF=1,AH=40H
外付けユニットに対してこのコマンドを実行しても，常に正常終了値が返る．

機　能

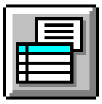
1MBFDのモータを自動的にON／OFFするモードに設定する．このコマンドによりモータ自動停止モードにした場合，モータ常時ONモードに戻すことはできない．

8.5 320KBフロッピーディスク BIOSコマンド

320KBフロッピーディスクは，PC-9801,E,F,Mでのみ使用可能であり，その他の機種ではサポートされない．

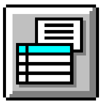
■機能一覧

▼320KB FDD BIOS機能一覧

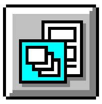


■入力データ一覧

▼入力データ一覧(320KB FDD BIOS)



▼DA/モード(320KB FDD BIOS)



■ステータス一覧

▼*ステータス一覧〔戻り値〕(320KB FDD BIOS)*

・BIOSコマンドが正常終了すると，フラグレジスタのCFビットが0になる．このとき，SENSEコマンドだけはAHレジスタに意味のある内容がセットされる．
BIOSコマンドが異常終了すると，フラグレジスタのCFビットが1になる．このとき，AHレジスタに意味のある内容がセットされる．ただし，INITIALIZEコマンドではまったくステータスを表示しない．

・上記の表において，AHの内容は，たとえば，4×ならば下位4ビットは意味がなく，上位4ビットが(0100)となることを示している．

8.6　固定ディスクBIOSコマンド概説

PC-9801シリーズ用の固定ディスクのコマンドは，PC-9801NS,NS/E,NC用2.5インチ内蔵固定ディスクにおいて，一部のコマンドがサポートされない他は共通である.

■内部割り込みコード1BH

N88-BASICの場合，INT 0B1Hでも使用可

■入力データ一覧

▼*入力データ一覧(固定ディスク(HDD)BIOS)*

■エラーリトライ処理

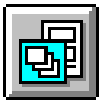
エラー発生時のリトライ(コマンド識別コードのリトライビット($\overline{r}$)による再試行以外の再試行)は上位プログラムで行う.

▼*エラーステータス(HDD BIOS)*

■相対アドレスによるアクセス
　固定ディスクにアクセスする場合，ボリューム上の相対セクタアドレスによってアクセスすることができる．使い方は次の通り．

・デバイスタイプユニット番号(DA／UA)=00H～01H
・相対アドレスの指定

　　▼*相対セクタアドレス(HDD BIOS)*



・相対セクタアドレスと絶対セクタアドレスとの関係
　相対セクタアドレスS=トラックあたりのセクタ数(ヘッド数x3+x2)+x1
　絶対セクタアドレス(x3, x2, x1)
　　シリンダ番号x3　：　(0～152または0～309または0～307または0～614)
　　ヘッド番号　x2　：　(0～3または　0～7)
　　セクタ番号　x1　：　(0～32または　0～16)
・ID情報を指定するコマンドに適応される．

■2.5インチ内蔵固定ディスク

●従来との相違点

次のコマンドはサポートしない．

トラックのフォーマット(デバイス単位)
リトラクト

いずれも，何もせずにAH=00Hを返す．

a）「トラックのフォーマット　AH=0DH」
物理フォーマットは行わない．
0シリンダ0トラックの先頭16KバイトにE5Hをパディングする．

b）セクタ長256バイトは，ソフトエミュレート
2.5インチ固定ディスクは，物理セクタ長512バイト固定の為，セクタ長256バイトを指定した場合は固定ディスクBIOSでエミュレートする．
従来(SASI)20Mバイト固定ディスクにあった，厚型／薄型のインターフェイス(MODE SETコマンド)もサポートする．

c）モータON／OFF制御
一定時間アクセスがないとき，モータOFFにする．(MOTOR OFFコマンド新規追加:ソフトウェア側では使用しないこと)
モータが止っているとき，アクセスでモータONにする．
その際，READYまでの時間として通常4～5秒かかる．

●2.5インチ固定ディスクの接続状況の識別法

内蔵2.5インチ固定ディスクが接続されているかどうかについては，本BIOSが有効かどうかで判定する.

システム共通域　0000:480H　ビット7=1　かつ，0000:457H≠00

従来機種との関係

機種		0000:480H	0000:480H ビット7
NS	固定ディスク内蔵モデル	≠00	=1
NS/E	FD モデル	≠00	=0
NC	FD モデル+従来固定ディスク	≠00	=0
他機種	固定ディスク内蔵モデル	=00	=1
	FD モデル	=00	=0
	FD モデル+従来固定ディスク	=00	=0

8.7 固定ディスクBIOSコマンド

INT 1BH	AH=06H	N H

データの読み出し[READ DATA]

入 力

内部割り込みコード=1BH
01BH(PC-9801の場合)
AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
×	×	R	×	0	1	1	0

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(80H～81H)
BX=データの長さ
256×n ： PC-9801-27
512×n ： XL／XA内蔵インターフェイス
CX=ディスクアドレス(シリンダ番号)
5MB ： 0～152
10MB ： 0～309
20MB ： 0～307(厚型)
： 0～614(薄型)
40MB ： 0～614

DH=ディスクアドレス(ヘッド番号)
  5,10MB ： 0～3
  20MB ： 0～7(厚型)
     ： 0～3(薄型)
  40MB ： 0～7
DL=ディスクアドレス(セクタ番号)
  0～32 ： PC-9801-27
  0～16 ： XL／XA内蔵インターフェイス
ES:BP=バッファアドレス
  バッファの先頭アドレスを示す

出 力

CF=終了条件
  0:正常終了
  1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説 ■ステータス情報一覧」参照)

機 能

指定されたデバイスの，指定されたディスクアドレス(セクタ)から，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)へ，指定された長さのデータを読み出す．

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である．

処 理

①1セクタ分のデータ転送終了後，指定されたセクタ分のデータが転送されていなければ，次のセクタを処理する．
②指定されたセクタ数のデータが，トラック，またはシリンダにまたがっていた場合，自動的にトラック，またはシリンダを切り替えて処理を続ける．
③指定されたセクタ数だけのデータを転送したら正常終了する．

コマンド実行中にエラーを検出したときは，その内容をステータス情報としてAHにセットし，異常終了する．ただし，BIOSコマンド識別コードの$\overline{r}$ビットがゼロのとき，エラーを通知するまでに8回の再試行を実行する（このリトライ機能はハードウェアで行うもので，ソフトウェアによるものではない）．

また，エラーの種類に応じてリキャリブレート，再シークも行われ，もし成功すればエラーを通知せず正常終了する．

INT 1BH	AH=05H	N H

データの書き込み[WRITE DATA]

入　力

内部割り込みコード=1BH
　　　　　　　　　　01BH(PC-9801の場合)
AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
×	×	F	×	0	1	0	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(80H〜81H)
BX=データの長さ
　256×n ： PC-9801-27
　512×n ： XL／XA内蔵インターフェイス
CX=ディスクアドレス(シリンダ番号)
　5MB　： 0〜152
　10MB ： 0〜309
　20MB ： 0〜307(厚型)
　　　 ： 0〜614(薄型)
　40MB ： 0〜614
DH=ディスクアドレス(ヘッド番号)
　5,10MB ： 0〜3
　20MB　 ： 0〜7(厚型)
　　　　 ： 0〜3(薄型)
　40MB　 ： 0〜7

DL=ディスクアドレス(セクタ番号)
　0～32 ： PC-9801-27
　0～16 ： XL／XA内蔵インターフェイス
ES:BP=メモリ上のバッファアドレス
　　バッファの先頭アドレスを示す

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了
AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定されたデバイスの，指定されたディスクアドレス(セクタ)へ，指定されたメモリ領域(データバッファ領域の先頭アドレス)から，指定された長さのデータを書き込む.

エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である.

処　理

ハードウェア上の動作，エラー検出等の制御は「データの読み出し　AH=06H」と同様である．メモリからディスクへの書き込み動作である点だけが異なる.

INT 1BH	AH=07H	N H

シリンダ0へのシーク[RECALIBRATE]

入　力

内部割り込みコード=1BH
01BH(PC-9801の場合)

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
×	×	$\overline{r}$	×	0	1	1	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(80H～81H)

出　力

CF=終了条件
　0:正常終了
　1:異常終了

AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

指定されたデバイスのアームをシリンダ0へシークさせる.
エラー発生時に8回のリトライを行う．リトライしない指定も可能である.

処　理

AHで指定されたデバイスのアームを物理シリンダ0へ移動する.
エラーリトライ制御は「データの読み出し　AH=06H」と同様である.

INT 1BH	AH=0FH	N H

リトラクト[RETRACT]

入　力

内部割り込みコード=1BH

01BH(PC-9801の場合)

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
×	×	$\overline{\mathrm{r}}$	×	1	1	1	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(80H～81H)

出　力

CF=終了条件

0:正常終了

1:異常終了

AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

デバイスタイプユニット番号(DA／UA)で指定されるデバイスに対して,アームを未使用シリンダへ移動する.

エラー発生時に8回のリトライを行う.リトライしない指定も可能である.

処　理

コマンド実行中にエラーを検出したときは，そのエラーステータス情報をAHにセットし，異常終了する．ただし，コマンド識別コードの$\overline{r}$ビット(D_5)が0のときは，エラーを通知する前に8回の再試行を実行する．もし，再試行が成功すれば，エラーを通知せずに正常終了する．

注　意

電源をオフにする前には必ずリトラクトコマンドを発行し，アームを未使用シリンダに位置づけなければならない．これは電源をオンにしたときにアームが記録面を傷つけないようにするためである．

INT 1BH	AH=0DH	N H

トラックのフォーマット [FORMAT TRACK／DRIVE]

入 力

内部割り込みコード=1BH

01BH(PC-9801の場合)

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
d	×	$\bar{r}$	×	1	1	0	1

d: フォーマット指定 { 0：トラック単位 / 1：デバイス単位 }

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(80H～81H)

BH=インタリーブファクタ(1～16)(注1)

CX=トラック単位にフォーマットする場合のシリンダ番号(注2)

DH=トラック単位にフォーマットする場合のヘッド番号(注2)

DL=0

注1:インタリーブファクタは通常5を指定する.

注2:デバイス単位にフォーマットする場合にはCX=0,DH=0とする.

出 力

CF=終了条件

0:正常終了

1:異常終了

AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説 ■ステータス情報一覧」参照)

機　能

デバイスタイプユニット番号(DA／UA)で指定されるデバイスに対して，トラック単位，またはデバイス単位にセクタフォーマットを行う．

ID部にはインタリーブファクタにしたがったセクタ番号が書き込まれ，データ部にはE5Hが書き込まれる．

処　理

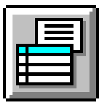
コマンド実行中にエラーを検出したときは，その内容をステータス情報としてAHに格納して異常終了する．ただし，BIOSコマンド識別コードの$\overline{r}$(入力条件AHのD_5)が0のとき，すなわちリトライ要求がある場合には，エラーを通知する前に8回の再試行が行われる．エラーの種類に応じてリキャリブレート，再シークが行われる．なお，再試行が成功すればエラーを通知せず正常終了する．このリトライ処理はハードウェアで行うものである．

インタリーブファクタ

指定されたフォーマット単位によって，それぞれのトラックをセクタごとにフォーマットする．

ID部のセクタアドレス(シリンダ番号，ヘッド番号，セクタ番号)にはインタリーブファクタにしたがった論理セクタ番号が書き込まれる．物理的なセクタシーケンスとID部に書き込まれる論理セクタ番号は次のような関係になる．

▼*インタリーブと論理セクタのならび(HDD)(INT 1BH/0DH)*



注　意

- 同一ボリューム上に異なるインタリーブファクタのトラックをもつことはできない．コントローラは最初のアクセスでインタリーブファクタを記憶する．
- 出荷時の不良トラックは，不良トラックフラグを立て不良トラック扱いにしている．それゆえ，フォーマットを行うときにはこのトラックの先頭セクタを読み，不良トラックでないことを確認してからフォーマットしなければならない．

INT 1BH	AH=03H	N H

初期化[INITIALIZE]

入 力

内部割り込みコード=1BH
　　　　　　　　　　01BH(PC-9801の場合)
AH=03H
AL=デバイスタイプ(DA)(8×H)
　ただし，×はチェックの対象にしない．どんな値でもよい．

出 力

CF=0
AH=00H

機 能

接続されている固定ディスク装置インターフェイス，およびBIOS情報の初期設定を行う．

処 理

このコマンドにより，次の操作が行われる．

ディスクコントローラ初期化．

ユニットの接続状態をチェックし，READY状態の装置に対応するシステム共通情報のEquipment Flag(DISK_EQUIP 55CH～55DH)をオン(1)にする．

5インチ固定ディスクボード上のディップスイッチの状態を読み取り，その情報をコントローラに通知する(接続デバイスのディスク容量)．

リトラクト処理を行い，アームを未使用シリンダへ退避する．

INT 1BH	AH=01H	N H

ベリファイ[VERIFY]

入　力

内部割り込みコード=1BH

01BH(PC-9801の場合)

AH=BIOSコマンド識別コード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
×	×	$\overline{F}$	×	0	0	0	1

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(80H～81H)

BX=データの長さ

256×n ： PC-9801-27

512×n ： XL／XA内蔵インターフェイス

CX=ディスクアドレス(シリンダ番号)

5MB ： 0～152

10MB ： 0～309

20MB ： 0～307(厚型)

： 0～614(薄型)

40MB ： 0～614

DH=ディスクアドレス(ヘッド番号)

5,10MB ： 0～3

20MB ： 0～7(厚型)

： 0～3(薄型)

40MB ： 0～7

DL=ディスクアドレス(セクタ番号)

　0～32 ： PC-9801-27

　0～16 ： XL／XA内蔵インターフェイス

ES:BP=メモリ上のバッファアドレス

　　バッファの先頭アドレスを示す

出　力

CF=終了条件

　0:正常終了

　1:異常終了

AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

機　能

　デバイスタイプユニット番号(DA／UA)で指定されたデバイスの，指定されたディスクアドレスからデータを読み取り，読み取り動作ができることを確認する(メモリへ転送しない).

INT 1BH	AH=04H	N H

センス[SENSE]

入　力

内部割り込みコード=1BH

01BH(PC-9801の場合)

AH=04Hまたは84H

AL=デバイスタイプユニット番号(DA／UA)(80H～81H)

出　力

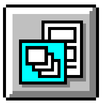
CF=終了条件

0:正常終了

1:異常終了

AH=ステータス情報(「8.1 DISK BIOS概説　■ステータス情報一覧」参照)

▼*SENSE(HDD)(INT 1BH/04H)*



$d_7d_6d_5d_4$については「ステータス一覧」を参照.

BX=セクタ長(入力のAH=84Hのとき)

CX=シリンダ数(入力のAH=84Hのとき)

DH=ヘッド数(入力のAH=84Hのとき)

DL=セクタ数(入力のAH=84Hのとき)

機　能

指定されたデバイスの状態を通知する.

8.8 RAMドライブBIOSコマンド概説

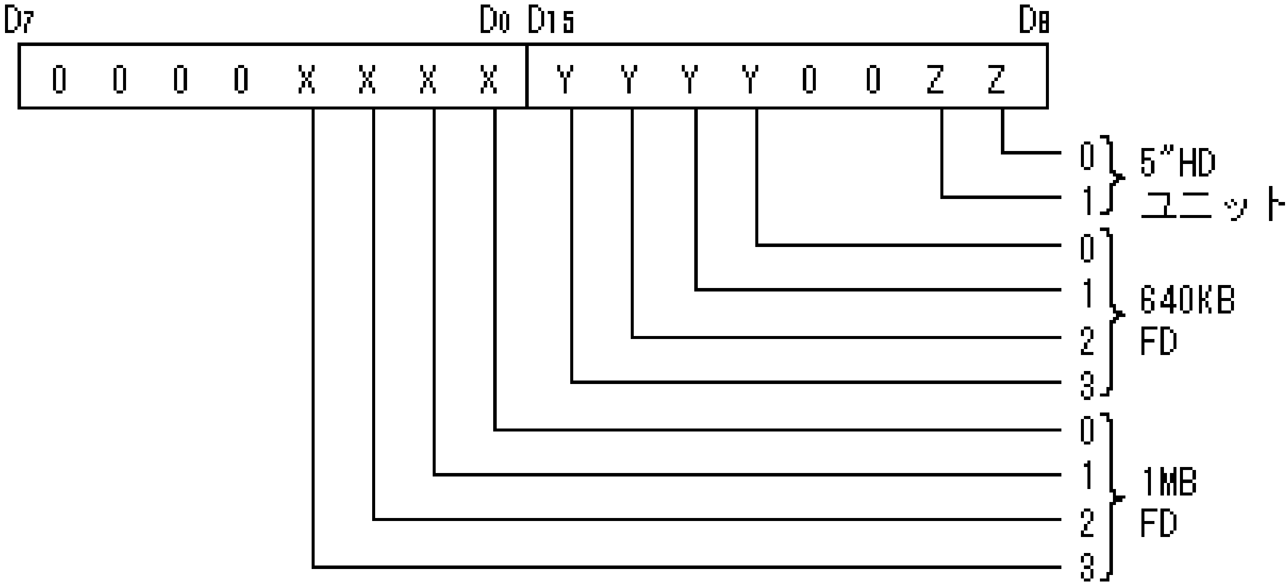
RAMドライブは，1M／640KB両用タイプのフロッピーディスクドライブとBIOSレベルで互換性があるため，ソフトウェアからは内蔵フロッピーディスクドライブと同様に取り扱うことができる．そのため，RAMドライブを利用する際には，「■ 1MB／640KB両用フロッピーディスク」で述べたコマンドを使用する．

RAMドライブの獲得したユニットアドレスを指定すると，RAMドライブがアクセスできる．

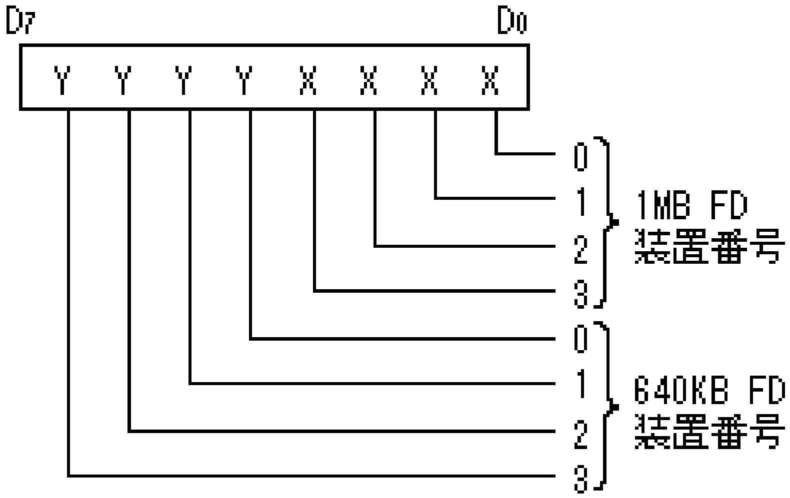
■RAMドライブ装置の確認方法

RAMドライブの状況を確認するには，システム共通領域中のドライブ接続識別ビット(DISK_EQUIP:55CH)およびRAMドライブ接続状況識別ビット(RDISK_EQUIP:488H)を参照する.

ドライブ接続状況ビット(DISK_EQUIP)



RAMドライブ接続状況ビット(RDISK_EQUIP)



DISK_EQUIPおよびRDISK_EQUIPの，共に同じタイプのFD装置番号にビットが立っている装置がRAMドライブとなる．

・RAMドライブは，本体内蔵のフロッピーディスクドライブと同様に1MB／640KB両用タイプインターフェイスに接続されているドライブとして取り扱われる．したがって，上記情報はあくまで接続状況を示す情報となるため，RAMドライブのフォーマット状況を確認するためには，内蔵フロッピーディスクドライブでの媒体のフォーマット状況確認方法と同じ手法を用いる必要がある．
・RAMドライブ用メモリは，PC-9801NS,NS/E,NCの場合メニューにより，1Mバイトの増設メモリとしての利用も可能となっている．また，RAMドライブ用メモリを1Mバイトの増設メモリとして利用した場合には，RAMドライブ装置そのものが存在しないため，DISK_EQUIPおよびRDISK_EQUIPどちらにもビットは立たない．

以下に例を示す.

a) RAMドライブが1MBFD装置番号1に接続されている.

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
・DISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
・RDISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	1	0								

b) RAMドライブが640KBFD装置番号1に接続されている.

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
・DISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
・RDISK_EQUIP	0	0	1	0	0	0	0	0								

c) RAMドライブは接続されていない.

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
・DISK_EQUIP	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
・RDISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	0	0								

d) RAMドライブは接続されていない.

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
・DISK_EQUIP	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
・RDISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	1	0								

e）RAMドライブは存在しない.

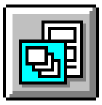
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
・DISK_EQUIP	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
・RDISK_EQUIP	0	0	0	0	0	0	0	0								

注意：READ IDでは，必ずトラックの最後のID(セクタNo.=EOT)が通知される.
READ DIAGNOSTICでは，フォーマットされたセクタ長と指定されたセクタ長が一致しない場合，RAMファイルのセクタ長でデータを読み出す.

<例>

「セクタ長=256バイト」でフォーマットされたFD(またはRAMドライブ)から「セクタ長=512バイト」で1024バイト読む.

▼*セクタ長256のFDやRAM DRIVEを512で読み込んだ場合の違い*



FORMATコマンドで，ID情報は先頭のセクタのみチェックされる．つまり，1トラック上ではセクタあたりのバイト数は一定となる.

DISK_RESULT情報はセットされない.

RAMドライブは，BIOSレベルで互換性を保証しているファイル装置となっている．したがって，BIOSを介さずに直接アクセスする場合の動作は保証されない.

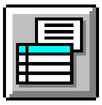
第9章

プリンタBIOS

9.1　プリンタBIOS概説

■プリンタBIOS機能一覧（INT 1AH)

▼*プリンタBIOS機能一覧(INT 1AH)*



PC-9801シリーズでは，セントロニクスインターフェイスを標準で装備しているが，機種によりサポートしているコマンドが異なる．

PC-9801BA2以降の機種のノーマルモードでは，フルセントロニクスの出力をサポートしている．このフルセントロモードでは簡易セントロモードとの切替えを考慮したコマンドがサポートされている(フルセントロ2モード)．

ハイレゾモードでは，フルセントロニクスの出力をサポートしている．このモードでは，I／0 終了までBIOS内でループの前にINT 1FHのWait(Only)ファンクションをコールするNo Wait モードをサポートしており，マルチタスク対応となっている(フルセントロ1モード)．

それ以外の機種ではセントロニクス準拠の出力をサポートしている(簡易セントロモード)．

プリンタBIOSでは，プリンタからのハードウェア割り込みは使用していない(ノーマル，ハイレゾモード共)．

■ステータス情報

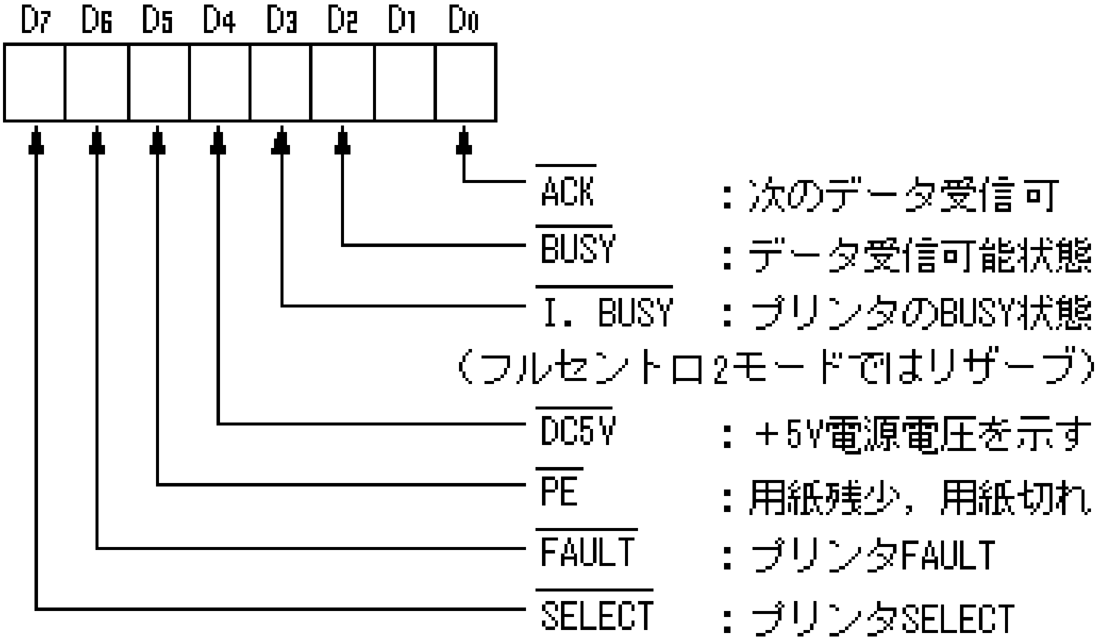
簡易セントロモードのステータス情報に関しては，各コマンドの解説を参照すること．

フルセントロモードではステータス情報は共通である．

以下にフルセントロモードのステータス情報を示す．

AH=ステータス情報
- 00H:データ送信終了／データ送信可
- 01H:プリンタBUSY
- 02H:タイムアウト(一定時間内にBUSYが解除されなかった)
- 03H:プリンタディセレクト(トップカバーオープン)，ハードウェアエラー
- 04H:用紙残少または用紙切れ
- 05H:プリンタ未接続または電源OFF
- 06H:モードエラー(フルセントロ2モードのみ)

フルセントロモードでは，ALレジスタにその時点でのプリンタのステータスが格納されている．



ノーマルモードでは，ALレジスタは保証されない．

9.2　プリンタBIOSコマンド

INT 1AH	AH=10H	S f1 f2
プリンタBIOSの初期化		

入　力

AH=10H

出　力

簡易セントロモード

AH=ステータス情報

00H:プリンタBUSY

01H:データ送信可

フルセントロモード

「9.1 プリンタBIOS概説　■ステータス情報」参照.

機　能

パラレルインターフェイスコントローラの初期化，ステータス情報の初期化を行う.

プリンタBUSYのWait時間は4Secに設定される.

INT 1AH	AH=11H	S　f1　f2

データの出力

入　力

AH=11H
AL=出力する1 バイトデータ(JIS8ビット形式)

出　力

簡易セントロモード
AH=ステータス情報
　01H:データ送信終了
　02H:タイムアウト，データ未出力
フルセントロモード
「9.1 プリンタBIOS概説　■ステータス情報」参照.

機　能

プリンタのステータスを読み出し，送信可になるまでループを行って待つ．送信不可のまま一定時間経過すると，タイムアウトのリターンコードをセットしリターンする．送信可能になった場合，1バイトのデータをプリンタに出力し，送信終了のコードをセットしてリターンする．

注　意

ノーマルモードでは，データ送信時，プリンタがディセレクトまたは用紙切れなどの状態であった場合，02Hのタイムアウトとして通知される．データ送信時，プリンタ未接続または電源OFFの場合では，タイムアウトとならず，データ送信終了と判断される．

INT 1AH	AH=12H	S f1 f2

ステータスの取得

入　力

AH=12H

出　力

簡易セントロモード

AH=ステータス情報

　　00H:プリンタBUSY

　　01H:データ送信可

フルセントロモード

「9.1 プリンタBIOS概説　■ステータス情報」参照.

機　能

現在のプリンタのステータス情報を取得してリターンする.
このコマンドでは,タイムアウトのステータスを返すことは無い.

INT 1AH	AH=14H	f1

データの出力(No Waitモード)

入　力

AH=14H
AL=出力する1バイトデータ(JIS8ビット形式)

出　力

「9.1 プリンタBIOS概説　■ステータス情報」参照.

機　能

プリンタのステータスを読み出し，送信可能であれば1バイトのデータをプリンタに出力し，送信終了のコードをセットしてリターンする.

プリンタがBUSYであれば，AXレジスタを8208HにセットしてINT 1FHのWait(Only)ファンクションコールを行い，一時的にCPUを解放する. INT 1FHから戻った時点でまだBUSY状態であったならば，送信可能になるまでループを行って待つ. 送信不可のまま一定時間経過すると，タイムアウトのリターンコードをセットしリターンする.

送信可能になった場合，1バイトのデータをプリンタに出力し，送信終了のコードをセットしてリターンする.

INT 1AH	AH=15H	f1

データの出力(チェックレスモード)

入　力

AH=15H
AL=出力する1バイトデータ(JIS8ビット形式)

出　力

「9.1 プリンタBIOS概説　■ステータス情報」参照.

機　能

プリンタのステータスのチェックを行わず，1バイトのデータをプリンタに出力する.

INT 1AH	AH=16H	f1

初期化(Wait時間設定)

入　力

AH=16H

CX=プリンタBUSY Wait時間

Wait値を10msec単位で設定する．0FFFFHのとき655350msecとなる．
0000Hを設定すると，プリンタBUSYが解除されるまで待つ．

出　力

「9.1 プリンタBIOS概説　■ステータス情報」参照．

機　能

パラレルインターフェイスの初期化，ステータス情報の初期化を行う．
タイムアウト検出のための，プリンタBUSY時のWait時間を設定する．

INT 1AH	AH=17H	f2

インターフェイスフルセントロ化

入　力

AH=17H

出　力

「9.1 プリンタBIOS概説　■ステータス情報」参照.

機　能

プリンタインターフェイスをフルセントロ2に切替える.

簡易セントロしかサポートしていない機種で本コマンドを実行すると正常終了(AH=00H)する.

INT 1AH	AH=18H	f2

ステータスの取得(フルセントロ2)

入　力

AH=18H

出　力

「9.1 プリンタBIOS概説　■ステータス情報」参照.

機　能

プリンタインターフェイスをフルセントロ2に切替え，現在のステータスを取得して以前のモードに戻す.

本コマンドはインターフェイスがどのモードであっても有効である.

簡易セントロしかサポートしていない機種で本コマンドを実行すると正常終了(AH=00H)する.

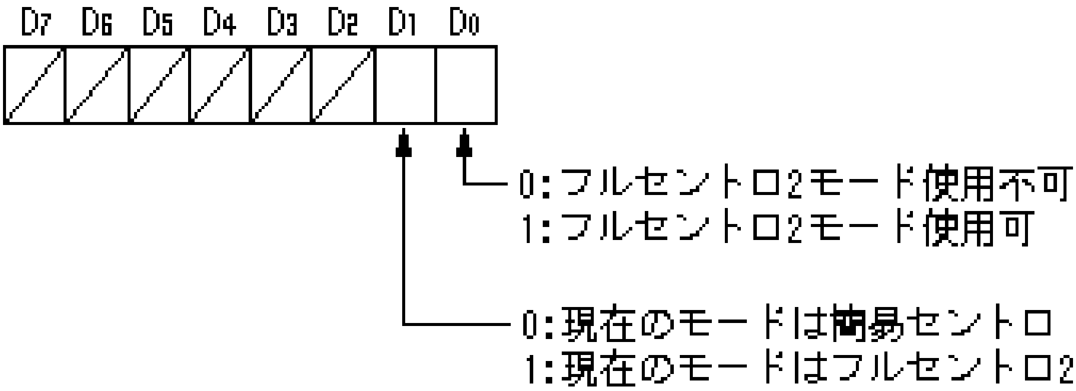
INT 1AH	AH=19H	f2

センス

入　力

AH=19H

出　力



機　能

現在のプリンタインターフェイスモードとフルセントロ2モードが使用できるかを取得する.

INT 1AH	AH=1AH	f2

インターフェイス簡易セントロ化

入　力

AH=1AH

出　力

AH=00H

機　能

プリンタインターフェイスを簡易セントロに切替える.

簡易セントロしかサポートしていない機種で本コマンドを実行すると正常終了(AH=00H)する.

INT 1AH	AH=30H	S f1 f2

データの出力(複数バイト)

入　力

AH=30H
CX=データ長(FFFFH以下)
ES:BX =データバッファのアドレス
　BX≦FFFFH-CX

注意:データバッファはセグメント境界をまたがってはならない．CX,BXの値が上記の範囲を超えた場合，データの出力および各レジスタの値は保証されない．

出　力

簡易セントロモード
AH=ステータス情報
　00H:プリンタBUSY
　01H:データ送信可
　02H:タイムアウト
フルセントロモード
「9.1 プリンタBIOS概説　■ステータス情報」参照．
共通
BX=タイムアウト時の出力データアドレス
　タイムアウトになったデータのバッファ上のアドレス(オフセットアドレス)を示す．
CX=未出力データ長
　処理終了時の未出力データの長さを示す．

正常終了時は00H となる.

機　能

指定したバッファ上の指定した長さのデータをプリンタに出力する.

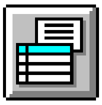
第10章

マウスBIOS

10.1　マウスBIOS概説

■マウスBIOS機能一覧
(mouse.cod,MOUSE.SYS利用時)(INT 33H)

▼*マウスBIOS(MOUSE.COD,MOUSE.SYS利用時)機能一覧(INT 33H)*



ノーマルモードでマウスを制御するためには，以下のソフトウェアドライバが必要である．

mouse.cod　(${N}_{88}$-日本語BASIC(86)の場合)
MOUSE.SYS　(MS-DOSの場合)

●mouse.cod

N88-日本語BASIC(86)ではマウスを使用する前に，以下の作業が必要となる．

①ソフトウェアドライバのロード
約4Kバイトの領域を確保したうえ，BLOADコマンドなどにより"mouse.cod"をメモリに読み込む．

②環境の試験と初期化
AXレジスタに，グラフィック画面の解像度(3:640×400,0:640×200)を代入したうえ，ソフトウェアドライバの相対100H番地に格納されているエントリをコールする．
これにより，ハードウェア環境がチェックされ，マウスが存在しない場合はAXレジスタに0が返される．また，マウスが使用可能であれば，INT 33Hの割り込みベクタにマウスBIOSのエントリアドレスがセットされる．

③エントリアドレスのセット
BASICから使用する場合には，CALL文のために上記INT 33Hのベクタより，コマンドのエントリアドレスを抽出する．

●MOUSE.SYS

MS-DOSにおいて，マウスを使用する場合は，CONFIG.SYSファイルの記述によりMOUSE.SYSをデバイスドライバとして組み込み，INT 33Hによりコマンドを実行する．

N88-日本語BASIC(86)(MS-DOS版)では，インタプリタ内にマウスBIOSに相当する機能があるため，MOUSE.SYSは不要．

●ハイレゾモードのマウス制御機能

ハイレゾモードでは，BIOS ROMの一部にマウス制御機能を含んでいる．

そのため，MS-DOSにおいても，MOUSE.SYSをインストールせずにマウスを使用することが可能である．

ハイレゾモード専用MS-DOSではMOUSE.SYSは存在せず，ROM BIOSを直接利用する形態となる．

PS98-011-XXX(かな漢字変換機能として逐次変換をサポートしたMS-DOS3.1)以降のMS-DOSは，システムディスクがノーマルモードとハイレゾモードで共通になった．このタイプのMS-DOSでマウスを利用する場合，ハイレゾモードにおいても，CONFIG.SYSファイルにMOUSE.SYSを記述し，デバイスドライバを付加した形態とする．

MOUSE.SYSを使用する場合は，マウスBIOSはノーマルモード，ハイレゾモードとも同一機能となる．

ROM BIOSを直接利用する場合，MOUSE.SYSを使用する場合とは，初期化手続きおよび機能の一部が異なる．

■マウス制御機能一覧（ハイレゾモードROM BIOS)

▼*マウス制御機能一覧(ハイレゾモード ROM BIOS)*

AX=00H,01H,02H,04H,0BH,0CH,0FHでのマウスBIOSの機能は，デバイスドライバ(MOUSE.SYS,mouse.cod)を使用した場合と同様である.

●初期設定

マウスBIOSは，AXレジスタに機能コードを入れ内部割り込みを行って呼び出すが，ROM BIOSでのINTベクタは固定されていない．また，マウスBIOSで使用するワークエリアも確保されていない.

マウス機能を使用する上位プログラムは，マウスの使用開始にあたって，以下の作業を行う必要がある.

①適当なINTベクタに，マウス制御機能のエントリポイント，F800H(セグメント):7FD0H(オフセット)を設定する.

②1916バイト以上のワークエリアを確保し，「マウス割り込みアドレスの設定 AX=11H」によってマウスBIOSに通知する．このコマンドでは，マウスのハードウェア割り込みの設定も行われる.

③「マウスBIOSの初期化　AX=00H」を行い，マウス環境の初期設定を行う.

なお，「マウスBIOSの初期化」によってハードウェア割り込みが許可されるので，「マウス割り込みアドレスの設定」は，「マウスBIOSの初期化」に先だって行わなければならない.

10.2　マウスBIOSコマンド

INT 33H	AX=00H	mc MS HB

マウスBIOSの初期化

入　力

AX=00H

出　力

AX=環境状態
　0:マウスを使用できない環境
　-1:マウスを使用できる環境
BX=ボタン数(2)

機　能

カーソルの表示，カーソルの形，カーソルの中心点，ミッキー／ドット比，マウスの割り込み周期等の環境を初期化する．

初期化状態

カーソル表示：表示しない
カーソル位置：スクリーンの中心の位置
　ノーマルモード
　高分解能カラーモード：(319, 199)
　カラーモード：(319, 99)
　ハイレゾモード：(512, 384)
カーソルの形：左上向きの矢印
カーソルの表示画面：プレーン2
カーソルの中心点：(0, 0)
カーソル移動範囲：スクリーン全体
　ノーマルモード
　　水平方向：0～639
　　垂直方向：高分解能カラーモード：0～399
　　　　　　　カラーモード　　　　：0～199
　ハイレゾモード
　　水平方向：0～1119
　　垂直方向：0～935
ミッキー／ドット比：水平方向，垂直方向ともに8
マウスの割り込み周期：8ms

INT 33H	AX=01H	mc MS HB

カーソル表示

入　力

AX=01H

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

カーソルをスクリーン上に表示させる. 1 度この機能を実行すると, カーソルの消去を実行するまで, カーソルがマウスの働きにしたがってスクリーン上を動く.

INT 33H	AX=02H	mc MS HB

カーソル消去

入　力

AX=02H

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

　スクリーン上に表示されているカーソルを消す．カーソルは，1度消去されるとカーソル表示を実行するまで，スクリーンには表示されない．しかし，カーソルが表示されていない間も，マウスを動かすことによってカーソルはスクリーン上で常に移動している.

INT 33H	AX=03H	mc MS HB

カーソル位置の取得

入　力

AX=03H

出　力

mouse.cod,MOUSE.SYS
AX=左ボタンの状態
　0:離されている
-1:押されている
BX=右ボタン状態
　0:離されている
-1:押されている

ハイレゾROM BIOS
BX=ボタンの状態
0:左ボタン，右ボタン共に離されている
1:左ボタンのみ押されている
2:右ボタンのみ押されている
3:左ボタン，右ボタン共に押されている

共通

CX=カーソルの位置の水平座標

　0〜639 ：ノーマルモード

　0〜1119：ハイレゾモード

DX=カーソルの位置の垂直座標

　ノーマルモード

　　0〜199：カラーモード

　　0〜399：高分解能カラーモード

　ハイレゾモード：0〜935

機　能

　現在のカーソルの位置を得る．カーソルの位置は，水平座標，垂直座標で得られ，それはカーソルの移動範囲内の値である．また，このときのマウスの右ボタン，および左ボタンの状態(押されているか，押されていない)も得ることができる．

INT 33H	AX=04H	mc MS HB

カーソル位置の設定

入　力

AX=04H
CX=カーソルの新しい位置の水平座標
　　ノーマルモード:0～639
　　ハイレゾモード:0～1119
DX=カーソルの新しい位置の垂直座標
　　ノーマルモード
　　　0～199:カラーモード
　　　0～399:高分解能カラーモード
　　ハイレゾモード:0～935

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

　カーソルの位置を指定の位置に設定する．アプリケーションプログラムが，希望の水平座標，垂直座標を指定して，このコマンドを実行すると，カーソルはその位置に移動する．希望の位置がカーソル移動範囲外の場合には，移動範囲内の端にカーソルが移動する.

INT 33H	AX=05H	mc MS

左ボタンの押下情報の取得

入　力

AX=05H

出　力

AX=左ボタンの状態
　0:離されている
　-1:押されている
BX=左ボタンが押された回数
CX=最後に左ボタンが押されたときの，カーソル位置の水平座標
DX=最後に左ボタンが押されたときの，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスの左ボタンの押下(押されること)に関する各種の情報を取得する.

INT 33H	AX=06H	mc MS

左ボタンの解放情報の取得

入　力

AX=06H

出　力

AX=左ボタンの状態
　0:離されている
　-1:押されている
BX=左ボタンが離された回数
CX=最後に左ボタンが離されたときの，カーソル位置の水平座標
DX=最後に左ボタンが離されたときの，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスの左ボタンの解放(離されること)に関する各種の情報を取得する.

INT 33H	AX=07H	mc MS

右ボタンの押下情報の取得

入　力

AX=07H

出　力

AX=右ボタンの状態
　0:離されている
　-1:押されている
BX=右ボタンが押された回数
CX=最後に右ボタンが押されたときの，カーソル位置の水平座標
DX=最後に右ボタンが押されたときの，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスの右ボタンの押下に関する各種の情報を取得する.

INT 33H	AX=08H	mc MS

右ボタンの解放情報の取得

入　力

AX=08H

出　力

AX=右ボタンの状態
　0:離されている
　-1:押されている
BX=右ボタンの離された回数
CX=最後に右ボタンが離されたときの，カーソル位置の水平座標
DX=最後に右ボタンが離されたときの，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスの右ボタンの解放に関する各種の情報を取得する.

INT 33H	AX=09H	mc MS

カーソルの形の設定

入　力

AX=09H
BX=カーソルの中心点の水平座標(0～15)
CX=カーソルの中心点の垂直座標
　0～15：カラーモード
　0～31：高分解能カラーモードまたはハイレゾモード
ES：DX =カーソルの形を決定するデータのアドレス
　データの形式は，カラーモードでは16×16ビット
　高分解能カラーモードおよびハイレゾモードでは16×32ビット

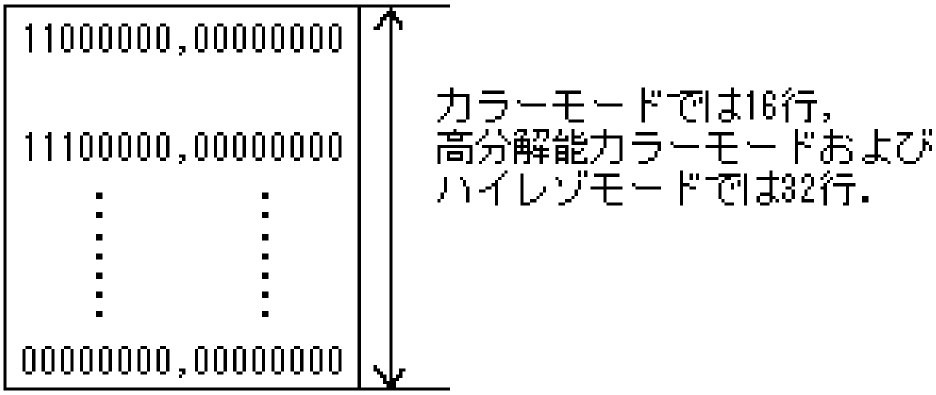
出　力

全てのレジスタが保証される.

機　能

カーソルの形や中心点を設定する．カーソルの形は，四角形のカーソルのうちの，どのドットを表示するかによって決まる．つまり，表示されたドットの集合がカーソルとして見える．たとえば，四角形のカーソルのドットをすべて表示するように指定すると，カーソルの形は四角形になる．

カーソルの形を決定するデータの形式は次の通り．



カーソルの中心点は，カーソルの左上角のドットを(0, 0)とした座標系の位置で与える．

INT 33H	AX=0BH	mc MS HB

マウスの移動距離の取得

入　力

AX=0BH

出　力

CX=マウスの水平方向の移動距離
　-32768～32767：ノーマルモード
　-1119～1119　：ハイレゾモード
DX=マウスの垂直方向の移動距離
　-32768～32767：ノーマルモード
　-935～935　　：ハイレゾモード

機　能

　マウスの移動距離を取得する．このコマンドが最後に実行されたときのマウスの位置から，今回実行した時点でのマウスの位置までの，水平方向および垂直方向の相対的な距離が通知される．水平方向では右の向きが正であり，垂直方向では，手前の向きが正となる．距離の単位はミッキーである．

INT 33H	AX=0CH	mc MS HB

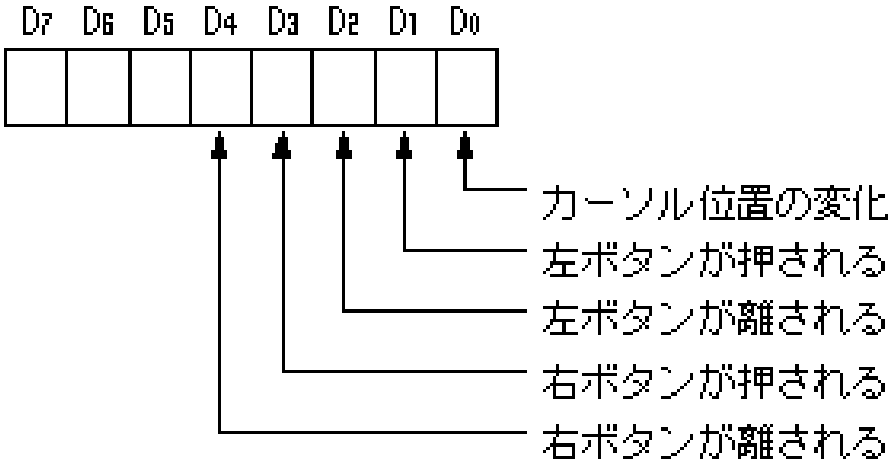
ユーザー定義サブルーチンのコール条件の設定

入　力

AX=0CH

CX=コール条件

（各ビットが1のときはコールし，0のときはコールしない）



ES:DX =ユーザー定義サブルーチンのアドレス

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

ユーザーが定義したサブルーチンを，ソフトウェアドライバがコールする条件と，そのサブルーチンのアドレスを設定する.

コール条件は5つの現象のうち重複して指定でき，そのうちの1つでも発生すれば，サブルーチンがコールされる.

処　理

　ソフトウェアドライバは次の手順でサブルーチンをコールする.
①マウスから割り込みが発生すると，制御がソフトウェアドライバに移る.
②ソフトウェアドライバは，コール条件が満たされているかどうかを調べる.
③満足されていない場合には，そのまま次の動作に移るが，満足されている場合にはCALL FAR_PROC 命令によってサブルーチンに制御を移す.

　したがってサブルーチンからソフトウェアドライバに制御を戻すためには，RET FAR_PROC命令を使用しなければならない.
　また，サブルーチンをコールするときには，各レジスタには次の情報が格納されている.

AX=コールの原因となった現象
　　1:カーソルの位置の変化
　　2:左ボタンが押された
　　4:左ボタンが離された
　　8:右ボタンが押された
　　16:右ボタンが離された
BL=左ボタンの状態
　　0:離されている
　　-1:押されている
BH=右ボタンの状態
　　0:離されている
　　-1:押されている
CX=カーソルの位置の水平座標
DX=カーソルの位置の垂直座標

INT 33H	AX=0FH	mc MS HB

ミッキー／ドット比の設定

入　力

AX=0FH
CX=水平方向のミッキー／ドット比
DX=垂直方向のミッキー／ドット比

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

マウスの移動距離と，それに対応するカーソルの移動距離との比を設定する．水平方向および垂直方向に，カーソルが8ドット移動するのに要するマウスの水平方向および垂直方向の移動距離(ミッキー／ドット比)を単位として設定する(ミッキー値)．これにより，マウスを少し動かしただけでカーソルが大きく移動したり，逆にマウスをかなり動かしてもカーソルは少ししか移動しないように，マウスの感度を変えることができる.

INT 33H	AX=10H(07H)	mc MS HB

水平方向のカーソル移動範囲の設定

入　力

MOUSE.SYS,mouse.cod
AX=10H

ハイレゾROM BIOS
AX=07H

共通
CX=カーソルの水平方向の移動範囲の最小値
　0〜639 ：ノーマルモード
　0〜1119：ハイレゾモード
DX=カーソルの水平方向の移動範囲の最大値
　0〜639 ：ノーマルモード
　0〜1119：ハイレゾモード

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

カーソルの水平方向の移動範囲を設定する．移動範囲は，その最小値および最大値を設定することにより決定される．カーソルの中心点がこの範囲内を移動することができる．CXレジスタの値がDXレジスタの値より大きい場合には，DXレジスタの値が最小値，CXレジスタの値が最大値となる.

INT 33H	AX=11H(08H)	mc MS HB

垂直方向のカーソル移動範囲の設定

入　力

MOUSE.SYS,mouse.cod
AX=11H

ハイレゾROM BIOS
AX=08H

共通
CX=カーソルの垂直方向の移動距離の最小値
　　ノーマルモード
　　　0～199:カラーモード
　　　0～399:高分解能カラーモード
　　ハイレゾモード:0～935
DX=カーソルの垂直方向の移動距離の最大値
　　ノーマルモード
　　　0～199:カラーモード
　　　0～399:高分解能カラーモード
　　ハイレゾモード:0～935

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

　カーソルの垂直方向の移動範囲を設定する．移動範囲は，その最小値および最大値を設定することにより決定される．カーソルの中心点がこの範囲内を移動することができる．CXレジスタの値がDXレジスタの値より大きい場合には，DXレジスタの値が最小値，CXレジスタの値が最大値となる．

　水平方向のカーソル移動範囲の設定，垂直方向のカーソル移動範囲の設定によってカーソルの移動範囲が変更され，カーソルの位置が移動範囲外になった場合には，ソフトウェアドライバがカーソルを移動範囲内の端に移動させる．

INT 33H	AX=12H	mc MS

カーソル表示画面の設定

入　力

AX=12H
BX=カーソルの表示画面
　0:プレーン0へ表示
　1:プレーン1へ表示
　2:プレーン2へ表示
　3:プレーン3へ表示

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

カーソルの表示画面を設定する. カーソルの色は表示画面のパレットで設定された色となる. プレーン3が実装されていない場合に, カーソルの表示画面がプレーン3に設定されたときは, 前回の表示画面へカーソルを表示する.

各画面の初期値は, 次のとおり.
　プレーン0:青
　プレーン1:赤
　プレーン2:緑
　プレーン3:灰

INT 33H	AX=13H	MS

グラフィック用VRAMの4面目の設定

入　力

AX=13H
BX=4面目の設定
BL=左ボタンの状態
　0:4面目を使用しない
　1:4面目を使用する

出　力

BX=4面目の実装状態
　 0:4面目は未実装
　-1:4面目を実装

機　能

グラフィック用VRAMの，4面目(プレーン3)の使用の設定と実装状況を取得する(ノーマルモードのみ)．このコマンドは出力としてグラフィック用VRAMの4面目の実装状態を返す．ハイレゾモードでは，常に4面目が使用可能である．

INT 33H	AX=05H	HB

ボタンの押下情報の取得

入　力

AX=05H
BX=ボタンの指定
　0:左ボタン
　1:右ボタン

出　力

AX=ボタンの状態
　0:左ボタン，右ボタン共に離されている
　1:左ボタンのみ押されている
　2:右ボタンのみ押されている
　3:左ボタン，右ボタン共に押されている
BX=ボタンが押された回数
CX=最後にボタンが押されたときの，カーソル位置の水平座標
DX=最後にボタンが押されたときの，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスのボタンの押下(押されること)に関する各種の情報を取得する.

INT 33H	AX=06H	HB

ボタンの解放情報の取得

入　力

AX=06H
BX=ボタンの指定
　0:左ボタン
　1:右ボタン

出　力

AX=ボタンの状態
　0:左ボタン，右ボタン共に離されている
　1:左ボタンのみ押されている
　2:右ボタンのみ押されている
　3:左ボタン，右ボタン共に押されている
BX=ボタンが離された回数
CX=最後にボタンが離されたときの，カーソル位置の水平座標
DX=最後にボタンが離されたときの，カーソル位置の垂直座標

機　能

マウスのボタンの解放(離されること)に関する各種の情報を取得する.

INT 33H	AX=09H	HB

カーソルの形の設定

入　力

AX=09H
BX=カーソルの中心点の水平座標(-16～32)
CX=カーソルの中心点の垂直座標(-16～48)
ES:DX =カーソルの形を決定するデータのアドレス
　　データの形式は 8×8～32×32ビット
SI=カーソルブロックの値

出　力

AX以外のすべてのレジスタが保証される.

機　能

カーソルの形や中心点を設定する. カーソルの形は, 四角形のカーソルのうちの, どのドットを表示するかによって決まる. つまり表示されたドットの集合がカーソルとして見える. カーソルの中心点の座標指定は, カーソルの左上点を(0,0)とした座標系の位置で与える.

カーソル表示で, AND,XORのマスクパターンをとることができる. 両方のパターンを使用する場合, AND,XORの順にカーソルの形を設定する. また, 各画面に違ったパターンを表示させる場合には4画面分のカーソル形を設定する.

［例1］　4画面に違ったカーソルパターンで，AND,XORをとる場合

ES：DX →

0画面の XOR用カーソル形	0画面の AND用カーソル形
1画面の XOR用カーソル形	1画面の AND用カーソル形
2画面の XOR用カーソル形	2画面の AND用カーソル形
3画面の XOR用カーソル形	3画面の AND用カーソル形

［例2］　4画面に違ったカーソルパターンで，XORをとる場合

ES：DX →

0画面の XOR用カーソル形	1画面の XOR用カーソル形
2画面の XOR用カーソル形	3画面の XOR用カーソル形

［例3］　1画面にAND,XORをとる場合

ES：DX →

XOR用カーソル形	AND用カーソル形

［例4］　1画面にXORをとる場合

ES：DX →

XOR用カーソル形

1画面にカーソルを描くか，4画面にカーソルを描くか，またXORだけか，ANDとXORをとって描くか，の指定は「カーソル表示画面の設定　AX=10H」を使用する．

SIには上位にカーソルブロックの横ビット数，下位に縦のビットを入れる．なお，最小パターンは8×8ビットで，縦横ともバイト単位で大きくするこ

とができ，最大32×32ビットである(マウスBIOS作業域の各画面セーブ領域は，どんなときでも(32×32)×4,AND,XOR 作業域は(40×32ビット)×カーソルパターン数だけ必要である).

　カーソルパターンの変更時(AND,XORパターンからXORパターンへ，XORパターンからAND,XORパターンへ)は，カーソルの形の設定の前に「カーソル表示画面の設定　AH=10H」を実行する必要がある.

注意:ES:DXで指定されたカーソルパターンはBIOSで参照するので，次の新しいカーソルパターンに変更するまでは内容を保証すること.

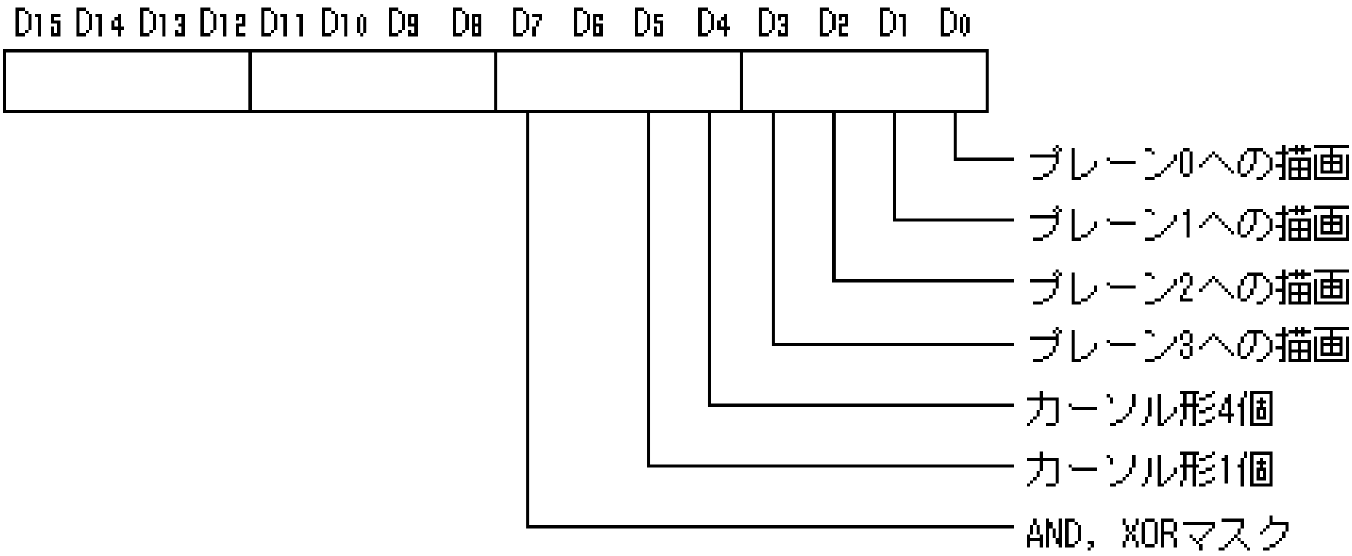
INT 33H	AX=10H	HB

カーソル表示画面の設定

入　力

AX=10H

BX=カーソルの描画状態



出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

カーソルの表示画面，表示パターンを設定する.

［例1］　1個のカーソルを1つの画面にXORだけとって描く場合

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

［例2］　1個のカーソルを4つの画面にAND,XORをとって描く場合

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BX	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1

［例3］　4個のカーソルを4つの画面にAND,XORをとって描く場合

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BX	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1

注意：1個のカーソル形を2つの画面に描くことはできない.
4個のカーソル形は4つの画面に描かなければならない.
このときのカーソル形のアドレスの格納方法については「カーソルの形の設定　AX=09H」を参照すること.

INT 33H	AX=11H	HB

マウス割り込みアドレスの設定

入　力

AX=11H
BX=マウスBIOS作業域のセグメントベース
CX=割り込み間隔(1〜FFH)

出　力

すべてのレジスタが保証される．

機　能

マウスを使用する際には，最初にこのコマンドを実行しなければならない．

割り込みベクタテーブルにマウス割り込み処理ルーチン(INT 2のハードウェア割り込み)のアドレスを設定し，8259の割り込み許可ビットのマスクを解除する．

マウスBIOS作業域のセグメントベースを設定し，何回に1回インターフェイスボードからの割り込みを受けつけるか指示する値(割り込み間隔)を設定する．標準の8.33msecの間隔に設定する場合には1を指定する．

INT 33H	AX=12H	HB

マウス割り込みの許可

入　力

AX=12H
BX=8255割り込み設定
　1:8255からの割り込み停止
　0:8255からの割り込み開始

出　力

すべてのレジスタが保証される.

機　能

8255からの割り込みを停止／開始する.
「マウスBIOSの初期化　AX=00H」を行った時点で割り込みは開始されている.

第11章

RS-232C BIOS

11.1　RS-232C BIOS概説

PC-9800シリーズは，1チャネルのRS-232C回線（チャネル0）が標準実装されており，オプションのRS-232C拡張インターフェイス（PC-9861／K）を実装することにより，チャネル1およびチャネル2が使用できる．

ノーマルモード時，本体ROMにあるRS-232C BIOSはチャネル0のみをサポートし，チャネル1，2は，オプションボード上のROMによりサポートされる．

ハイレゾモード時では，本体ROMがチャネル0，1，2ともサポートしており，オプションボード上のROMは使用しない．

ノーマルモード時とハイレゾモード時では，チャネルの指定方法が異なるので注意すること．

■RS-232C BIOS機能一覧（INT 19H）

▼*RS-232C BIOS機能一覧（INT 19H）*

■使用上の注意

・RS-232C BIOSではμPD8251Aを同期式として制御する機能を装備していない.
・システムポートへの書き込みによって割り込み可能状態にする事象はRXRDYの場合だけで，TXE，TXRDYを割り込み可能にすることはしていない.
・システムポートの入力によって回線状態(CS,CD,CI)を知ることができるが，通常モードのRS-232C BIOSでは参照していない.

注意:PC-9801では，CIはサポートされていない.

・スタック情報の大きさは最低22バイトを確保する必要がある.
・BIOSコマンド識別コードの値が08Hより大きい値を設定した場合は，何もしないで正常終了する.
・RS-232C BIOSでは，BREAKキャラクタの送信，受信については制御しない.必要な場合には，「μPD8251へのコマンド出力　AH=05H」および「ステータスの取得　AH=06H」によってBREAKキャラクタの送信または受信(検出)を行わなければならない.
・フロー制御で使用するCTRL-S／CTRL-Qコードもデータであるので，TXEN状態でないと出力されない．フロー制御を行う場合には，ユーザーがTXEN状態にしておかないと，BIOS内でフロー制御の処理ができず，受信バッファがオーバーフローしてしまう場合が起こる.

■システム共通域

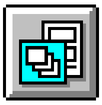
絶対番地	用　途	
556H	CH0 受信バッファエリア	オフセットアドレス
558H	〃	セグメントアドレス
5F0H	CH1 受信バッファエリア	オフセットアドレス
5F2H	〃	セグメントアドレス
5F4H	CH2 受信バッファエリア	オフセットアドレス
5F6H	〃	セグメントアドレス

■受信バッファ

●領域の定義

・ES:DIで示されるメモリアドレスを先頭アドレスとする.
・最初の2バイトはBIOSと他のプログラムとのインターフェイス領域として使用する.
・(ES:DI)+2H～+13Hの18バイトが「バッファコントロールブロック」である.
・(ES:DI)+14H番地から「受信バッファ領域」となる.
・DXには受信バッファサイズ(バイト単位)を格納する.

▼*受信バッファのテーブル(RS-232C BIOS)*



●管理方法

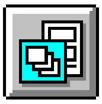
FIFO形式で管理する.

●データエントリ

データ1バイトとそのステータス情報1バイトの2バイトエントリである.

●「バッファコントロールブロック」と「受信バッファ領域」との関係

▼*バッファコントロールブロックと受信バッファ領域(RS-232C BIOS)*



■拡張RS-232C

ノーマルモードにおいて，拡張RS-232Cボード(チャネル1,2)を使用する場合，チャネル0とは異なる内部割り込みコードを使用する．したがって，チャネル1,2の使用に先立ち，使用するINTベクタを初期設定しなければならない．

INTベクタ設定のための情報は，実メモリアドレスD0800Hに次の形式で格納されている．

D0800H+0	02Hエントリ(数)			
+4	D4H	00H	CH1 BIOSエントリ オフセット	
+8	D5H	00H	CH2 BIOSエントリ オフセット	
+C	CH1 割り込み エントリ オフセット		CH2 割り込み エントリ オフセット	

利用者は，セグメントアドレスD000H，オフセットアドレスを各エントリオフセットとして，適当なINTベクタを設定しなければならない(N88-BASIC(86)では，D4H,D5Hが拡張RS-232C BIOS用INT番号となっている)．

なお，拡張RS-232Cのデータ受信時等に使用される割り込みに関しては，「RS-232C BIOSの初期化　AH=00H」機能実行時に，拡張RS-232C BIOSが拡張ボード上のディップスイッチを参照して必要なINTベクタが設定される．

11.2 ハイレゾモードのRS-232C BIOS

ハイレゾモードでは，ノーマルモード互換の機能(シングルモード)に加え，マルチタスク対応の拡張モード(マルチモード)をサポートしている．これらのモードは「RS-232C BIOSの初期化(拡張モード) AH=07H」コマンドで設定され，再度初期化されるまで変更できない．

■チャネル指定

ハイレゾモードのRS-232C BIOSは，拡張RS-232Cボード上のハードウェアも，本体ROMのBIOSでサポートしている．そのため，BIOSの呼び出しはINT 19Hで統一され，コマンド識別コード(AHレジスタ)の上位4ビットを使用してチャネル指定を行う．

D7	D6	D5	D4	チャネル指定
0	0	0	0	チャネル0
0	0	0	1	チャネル1
0	0	1	0	チャネル2
その他				無　効

■マルチタスク対応

拡張モード時のRS-232C BIOSは，受信割り込み処理終了時（IRETの直前）に以下の内部割り込みを実行する.

内部割り込みコード=1FH
AH=83H
AL=タイプコード
　10H:チャネル1
　11H:チャネル2
　12H:チャネル3

マルチタスク環境をサポートする場合，割り込みコード1FHのベクタを自セグメントに向け，RS-232C BIOSからの割り込みの処理を行うこと.

AH=83H,AL=10～12H以外のときは，元のエントリにジャンプさせる必要がある.

なお，このINT 1FHは1キャラクタ受信ごとに発生する.

■受信バッファ

ハイレゾモードのRS-232C BIOSでは，受信バッファのコントロールブロックとして22バイトの領域を必要とする.

ノーマルモードでは，この領域が18バイトであるため，その差4バイトを受信バッファ域を使用することで互換性を保つ．このために初期設定時で示されるバッファ長より実際のバッファ長は4バイト短くなる．シングルモードでは，受信バッファを6バイト以上確保しなければ，バッファとしての役割を果たせない．拡張モードでは，バッファ長はDXで指定した値となる.

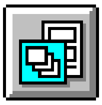
受信バッファは，初期化コマンドにおいてES:DIで指定される領域の相対18H（拡張モードでは22H）番地からDXで指定されたサイズだけ使用される.

●バッファコントロールブロック

ハイレゾモード時，RS-232C BIOSが受信バッファの制御用に使用する領域は，次のようなフィールドに分かれる．

バッファコントロールブロックへの直接アクセスは禁止されている．

▼*バッファコントロールブロック（ハイレゾ）（RS-232C BIOS）*



●フラグフィールド

シングルモード時

・FLAG

D_{15}～D_8		未使用	：予約
D_7	INIT	1	：RS-232Cポートの初期化済み
D_6	BFULL	1	：受信バッファがフルである
D_5	OVF	1	：受信バッファがオーバーフローした
D_4	XOFF	1	：XOFF（CTRL-S出力）を行う
D_3	XON	1	：XON（CTRL-Q出力）を行う（XOFF処理済み）
D_2	SXOFF	1	：相手局からのXOFF（CTRL-S）受信済み（XOFFビット=1のときのみ）
D_1，D_0		未使用	：予約

・FLAG2

D_7	MODE	0（常時）	：シングルモードで動作中
D_6～D_0		未使用	：予約

拡張モード時

・FLAG

D_{15}	INIT	1	：RS-232Cポートの初期化済み

D_{14}	OVF	1	:受信バッファがオーバーフローした
D_{13}	SE	0	:SI/SO制御を行わない
		1	:SI/SO制御を行う
D_{12}	TXSISO	0	:SE=1のとき，送信時SI状態である
		1	:SE=1のとき，送信時SO状態である
D_{11}	RXSISO	0	:SE=1のとき，受信時SI状態である
		1	:SE=1のとき，受信時SO状態である
D_{10}〜D_9	DELCTL	00	:受信したDEL(7FH/FFH)をそのまま渡す
		01	:受信したDEL(7FH/FFH)をNULL(00H)に変換する
		10	:受信したDEL(7FH/FFH)をBS(08H)に変換する
		11	:受信したDEL(7FH/FFH)を無視する
D_8	BUFCTL	0	:受信バッファをバイト単位で管理する
		1	:受信バッファをワード単位で管理する
D_7	RXEREN	1	:受信バッファフルでER(DTR)信号OFFにする
D_6	RXEROFF	1	:RXEREN=1のとき，ER(DTR)信号OFFである
D_5	RXRSEN	1	:受信バッファフルでRS(RTS)信号OFFにする
D_4	RXRSOFF	1	:RXRSEN=1のとき，RS(RTS)信号OFFである
D_3	TXE	0	:送信時，XON/XOFF処理を行わない
		1	:送信時，XON/XOFF処理を行う
D_2	TXOFF	1	:TXE=1のとき，XOFF(DC3)受信済み
D_1	RXE	0	:受信時，XON/XOFF処理を行わない
		1	:受信時，XON/XOFF処理を行う
D_0	RXON	1	:RXE=1のとき，XOFF(DC3)送信済み

・FLAG2

D_7	MODE	1(常時)	:拡張モードで動作中
D_6〜D_0		未使用	:予約

●拡張モード時バッファ管理図

▼*バッファ管理図バイト単位(ハイレゾ)(RS-232C BIOS)*

▼*バッファ管理図ワード単位(ハイレゾ)(RS-232C BIOS)*

■受信バッファの非互換性

シングルモードのときは，受信バッファは受信データ，データ受信時ステータス各1バイト(計2バイト)を1単位として格納する．そのためDXにはバッファに格納可能な受信データ長の2倍+4の値をセットする．

拡張モードのとき，初期化コマンド時の指定によって受信バッファは受信データ，データ受信時ステータス各1バイト(計2バイト)または，受信データ1バイトのみのどちらかを1単位として格納するかを指定できる．そのためDXには受信バッファをバイト(データのみ格納)単位を扱う場合，バッファに格納可能な受信データ長の2倍の値をセットする．

▼*シングルモードでの受信バッファ(ハイレゾ)(RS-232C BIOS)*

▼*拡張モードでの受信バッファ(ハイレゾ)(RS-232C BIOS)*

11.3 RS-232C BIOSコマンド

INT 19H	AH=00H	N H
RS-232C BIOSの初期化(シングルモード)		

入 力

内部割り込みコード=19H

0D4H(ノーマルモードCH1)

0D5H(ノーマルモードCH2)

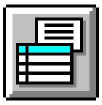
AH=00H

AL=トランスファレート(チャネル0のみ)

回線上の転送レート(bps)を指定する．この指定とCHのモードインストラクションによるボーレート指定(×16／×64)によりタイマ(8253)にセットするカウンタを決定する．

チャネル1,2はボード上のディップスイッチで設定する(ハードウェア編第2部「12.3　拡張RS-232Cインターフェイス」参照)．

▼*ボーレートの設定=AL(INT 19H/00H)*



BH=送信時タイムアウト時間

TXRDYステータス(ハイレゾモードでは，送信XONも)の待ち時間を500msec単位で指定する．指定範囲は01H(500msec)〜FFH(127.5sec)．00Hのときにデフォルト値(02H:1sec)をとる．

BL=受信時タイムアウト時間

RXRDY割り込みの待ち時間を500msec単位で指定する. 指定範囲は01H(500msec)～FFH(127.5sec).00Hのときにデフォルト値(1EH:15sec, ノーマルモード／3CH:30sec, ハイレゾモード)をとる.

CH=μPD8251Aモード設定情報(非同期モード)

▼ *μPD8251Aモード設定情報=CH(INT 19H/00H)*

CL=μPD8251Aコマンド指定

▼ *μPD8251Aコマンド指定=CL(INT 19H/00H)*

ES:DI=受信バッファの先頭アドレス

DX=受信バッファサイズ(バイト単位)

出　力

AH=リターンコード

00H:正常終了

04H:拡張RS-232Cインターフェイスボードが未接続(ハイレゾモード)

AH,AL,BH,BL,CH,CL,ES,DI,DX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

指定されたチャネル番号のRS-232Cポートを初期化する. このときにRS-232C BIOSの動作モードが決定される. 初期化する内容は次の通りである.

- μPD8251のモード設定
- タイマμPD8253(ボーレートジェネレータ)の初期設定

- 受信バッファ内バッファコントロールブロックの初期設定
- μPD8255への割り込みマスクセット／リセット(チャネル0のみ)
- μPD8259への割り込みマスクセット／リセット
- 割り込みベクタの設定(チャネル1,2のみ)

19200bps

以下の2条件を調べることにより19,200bps対応機種かどうかの識別が可能である.

- F8E8H:0000Hから続く2バイトが"98H,21H"である.
- F8E8H:0002Hのビット2が"1"である.

処 理

受信SI／SO制御は，システム共通域RS_S_FLAG(055BH)の各CH対応ビットが1のとき行われる.

7ビットコード形式データを8ビットコード形式データに変換し，変換後のデータを受信バッファに格納する. SI(0FH)／SO(0EH)コードは取りのぞかれる.

チャンネル	SI/SOによるコード変更指定	シフト状態	備 考
CH1	BIT7	BIT4	BIT7が1のとき，制御する
CH2	BIT6	BIT3	BIT6 〃
CH3	BIT5	BIT2	BIT5 〃

受信DEL(7FH／FFH)コード制御は，システム共通域RS_D_FLAG(05C1H)の各CH対応D_0～D_2が1のとき，メモリスイッチSW3のD_7の指示にしたがう.

SW3のD_7:0のときDEQコードとして扱う

SW3のD_7:1のときNULLコードとして扱う

チャンネル	対応BIT
CH1	BIT0
CH2	BIT1
CH3	BIT2

INT 19H	AH=01H	N H

フロー制御を伴う初期化(シングルモード)

入力

内部割り込みコード=19H
　0D4H(ノーマルモードCH1)
　0D5H(ノーマルモードCH2)
　AH=01H

以下の入力パラメータの詳細は「RS-232C BIOSの初期化　AH=00H」参照.

AL=トランスファレート(チャネル0のみ)
BH=送信時タイムアウト時間
BL=受信時タイムアウト時間
CH=μPD8251Aモード設定情報(非同期モード)
CL=μPD8251Aコマンド指定
ES:DI=受信バッファの先頭アドレス
DX=受信バッファサイズ(バイト単位)

出力

AH=リターンコード
　00H:正常終了
　04H:拡張RS-232Cインターフェイスボードが未接続(ハイレゾモード)
入力のレジスタ以外はすべて保証される.

機　能

「RS-232C BIOSの初期化 AH=00H」の機能に加えて，Xパラメータ(受信バッファのフロー制御)の処理を行うことを指定する.

Xパラメータの処理では，次の処理が行われる.

・データ受信割り込み時(RXRDY-割り込み番号0CH)に，受信バッファの有効データ長がバッファの大きさの3／4以上になったとき，送信側にCTRL-Sコード(13H)を出力し，送信を停止することを要求する.

・受信データの読み込み(RECEIVEコマンド)処理時に，受信バッファの有効データ長がバッファの大きさの1／4以下になったとき，送信側にCTRL-Qコード(11H)を出力し，送信停止状態を解き，送信を再開することを要求する.

・CTRL-S／CTRL-Qコードもデータであるので，TXEN状態でないと出力されない．フロー制　御を行う場合にはユーザーがTXEN状態にしておかないと，BIOS内でフロー制御の処理ができず，受信バッファがオーバーフローしてしまう場合が起こる.

INT 19H	AH=02H	N H

受信データ長の取得

入 力

内部割り込みコード=19H
　　0D4H(ノーマルモードCH1)
　　0D5H(ノーマルモードCH2)
　　AH=02H

出 力

AH=リターンコード
　　00H:正常終了
　　01H:RS-232Cの初期化がされていない
　　02H:受信バッファがオーバーフローした
CX=受信データ長
AH,CX以外のレジスタはすべて保証される.

機 能

指定されたチャネル番号の受信バッファ内の有効データ長(CNT)を得る.

注 意

拡張モードにおいて，受信バッファがオーバーフローした場合は，8251を初期化する必要がある.

INT 19H	AH=03H	N H

データの送信

入　力

内部割り込みコード=19H
　0D4H(ノーマルモードCH1)
　0D5H(ノーマルモードCH2)
AH=03H
AL=送信データ
CL=参照ステータスビット(拡張モードのみ)

出　力

AH=リターンコード
　00H:正常終了
　01H:RS-232Cインターフェイスの初期設定が行われていない
　02H:受信割り込み処理において，受信バッファがオーバーフローした
　03H:送信，受信処理において，μPD8251からの送信可，受信可のステータスを引き取れなかった
　05H:送信時XON／XOFFがイネーブルのとき，相手局からXOFFを受信したため，送信停止状態である(ハイレゾモードのデータ送信時のみ)
AH以外のレジスタはすべて保証される.

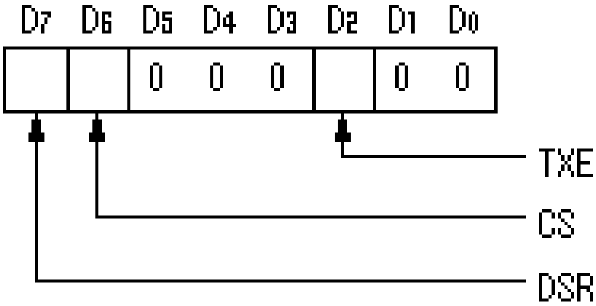
機　能

指定されたチャネル番号の回線にデータを1バイト出力する.

参照ステータス

RS-232C BIOSでは，シングルモード時にデータを送信するときに無条件に参照するステータスはμPD8251のTXRDYのみで，RS-232C規格で定義される信号(CS，DTR，CD，DSR，RTS，CI)についてはユーザーが独自に操作，参照しなければならない．

拡張モード時はデータを送信する前に，参照するステータスを表わすビット(参照ステータスビット)をCLに指定できる．参照するステータスがTXRDYのみでよい場合は，CLに00Hを指定する．参照ステータスビットの内容を次に示す．他の信号についてはユーザーが独自に操作，参照しなければならない．



処　理

①XOFFチェック(ハイレゾモード)

送信時Xプロトコル制御イネーブルのとき，このXOFFチェックを行う．

XOFF状態のとき，その旨を通知し，異常終了する．

ノーマルモード時，送信時のXOFFチェックは行われない．

②送信可チェック

・送信可のステータスをチェックする．

・指定されたステータスがONであることを確認し，その後8251のTXRDYをチェックする．

・指定されたステータスのON，TXRDYが指定時間内に確認できないときは，その旨を通知し，異常終了する．

③送信データのシフト制御

SI／SO制御イネーブルのとき，キャラクタのシフト制御を行う．

送信時Xプロトコル

ハイレゾモードのRS-232C BIOSではシングルモードでも送信時Xプロトコルを実現する．つまり，シングルモードでもホストとしての役割を果たすことができる．

送信時Xプロトコル処理は，「フロー制御を伴う初期化 AH=01H」コマンドによって初期化されるとイネーブルとなる．

相手局からXOFF(CTRL-S)を受信すると内部フラグをONにして(CTRL-Sは捨てられる)，送信時に，そのフラグを参照する．

送信時に，その内部フラグがONのとき，指定時間(初期化コマンドで指定されたタイムアウト値)待ち，それでもフラグがOFFにならないときは，その旨を通知する．

注　意

拡張モードにおいて，受信バッファがオーバーフローした場合は，8251を初期化する必要がある．

INT 19H	AH=04H	N H

データの受信

入　力

内部割り込みコード=19H

0D4H（ノーマルモードCH1）

0D5H（ノーマルモードCH2）

AH=04H

出　力

AH=リターンコード

00H：正常終了

01H：RS-232Cインターフェイスの初期設定が行われていない

02H：受信割り込み処理において，受信バッファがオーバーフローした

03H：送信，受信処理において，μPD8251からの送信可，受信可のステータスを引き取れなかった

CH=受信データ

CL=受信データの受信時ステータス

ノーマルモード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DSR	BD	FE	OE	PE	TXE	$\overline{CS}$	$\overline{CD}$
μPD 8251 ステータスバイト						システムポート ステータス	

注：各ビットの意味については「ステータスの取得 AH＝06H」参照

ハイレゾモード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DSR	BD	FE	OE	PE	CI	$\overline{CS}$	$\overline{CD}$
μPD 8251 ステータスバイト					モデム ステータス		

注：各ビットの意味については「ステータスの取得 AH＝06H」参照

注意：拡張モードの初期化コマンドで受信バッファを1バイト単位で管理（キャラクタのみ格納）するように指定した場合は，CLには現在のステータスが返される（形式は受信時ステータスと同じ）．

AH，CH以外のレジスタは保証される．

機　能

指定されたチャネル番号の受信バッファ内の，受信データ（およびステータス）を受け取る（受信バッファが空きでない場合）．

受信バッファが空きのときに，タイムアウトのカウンタを設定し，RXRDYの割り込み発生を待つ．

処 理

①バッファ内有効データチェック

バッファ内に有効データがあれば，データを引き取り，それを返す(このとき，バッファの扱いによりキャラクタのみか，キャラクタとステータスかが決まる)．なければタイムアウトまで待って(ハイレゾモードでは10回のリトライ後)，異常終了する.

②フラグ制御

正常終了後，内部フラグ(バッファオーバーフロー)をクリアする.

③受信時Xプロトコル

データを受信したことによって有効データ長がバッファ長の1／4以下になった場合，すでにXOFF(DC3)を送信していることを確かめて相手局にXON(DC1)を送信する.

④信号レベルのフロー制御

データを受信したことによってバッファに空きができたとき，初期化コマンドで信号レベルのフロー制御が指定されていたら，指定の信号をONにする.

受信割り込み処理

ハードウェアからのRXRDY割り込みによって起動される(チャネル0,1,2共通).

①割り込み発生

割り込み発生時，すでに受信バッファがフルだった場合，内部フラグOVF(オーバーフロー)をセットし，処理を終了する.

②データエラーのチェック

PE,FE,OEのうち，いずれかが発生していたら8251にコマンドを出力する.

③データのセット

8251,8255から受信データ，ステータスを読み取り，ステータスを編集してバッファに格納する(ステータスを格納しないモードもある).

④受信時Xプロトコル

データ長が受信バッファ長の3／4以上になったとき，相手局に，XOFF(DC3)コードを送信する.

⑤送信時Xプロトコル制御(ハイレゾモードのみ)

相手局から送信してくるXOFF,XONコードによって内部フラグを制御する(受信したXOFF,XONコードは捨てられる).

⑥キャラクタのシフト制御

受信キャラクタに対してSI／SOシフト制御を行う. SI／SOコードを受信した場合は内部フラグを制御しSI／SOコードは捨てる.

⑦信号データのフロー制御(拡張モードのみ)

受信データをバッファに格納した後，データ長がバッファ長−1以上になったとき，ER(DTR)またはRS(RTS)あるいは両方の信号をOFFにする(初期化コマンドで指定のあったときのみ).

⑧終了処理

チャネル0は8259に対してEOIを発行する.

チャネル1,2はINT処理に応じたEOI処理(拡張ボードをアクセスしてINTレベルに応じたEOI処理)を行う.

INT 19H	AH=05H	N H

μPD8251へのコマンド出力

入　力

内部割り込みコード=19H
　0D4H（ノーマルモードCH1）
　0D5H（ノーマルモードCH2）
AH=05H
CL=μPD8251へ出力するコマンド情報（「RS-232C BIOSの初期化　AH=00H」参照）

出　力

AH=リターンコード
　00H：正常終了
　01H：RS-232Cインターフェイスの初期設定が行われていない
　02H：受信バッファがオーバーフローした
AH以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

指定されたチャネル番号のμPD8251へコマンド情報を出力する．

処　理

コマンド情報でIR（内部リセット）の指示があれば，回線クローズとみなし，バッファコントロールブロック(+2)FLAGのINITビットをリセットし，RXRDY割り込みをマスクする．

コマンド情報のRXEビットが0のとき，RXRDY割り込みをマスクする．

注　意

拡張モードにおいて，受信バッファがオーバーフローした場合は，8251を初期化する必要がある．

INT 19H	AH=06H	N　H

ステータスの取得

入　力

内部割り込みコード=19H

0D4H（ノーマルモードCH1）

0D5H（ノーマルモードCH2）

AH=06H

出　力

AH=リターンコード

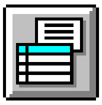
00H：正常終了

01H：RS-232Cインターフェイスの初期設定が行われていない

02H：受信バッファがオーバーフローした

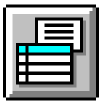
CH=μPD8251ステータス情報

▼*μPD8251Aステータス情報=CH（INT　19H/06H）*



CL=モデムステータス

▼*モデムステータス=CL（INT　19H/06H）*



AH，CX以外のレジスタは保証される．

機　能

指定されたチャネル番号のμPD8251ステータスとモデムステータスを得る.

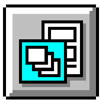
INT 19H	AH=07H	H

RS-232C BIOSの初期化（拡張モード）

入　力

内部割り込みコード=19H
　AH=07H
BX=BIOS制御情報

▼*BIOS制御情報=BX(INT 19H/07H)*



注意：バッファ長はDX-1となるので，DXの値はバッファ長の長さ+1に設定する．シングルモードでBXに指定するタイムアウトは拡張モードでは存在せず，BIOS制御情報(BIOS動作指定)が入る．

以下の入力パラメータの詳細は「RS-232C BIOSの初期化　AH=00H」参照．

CH=μPD8251Aモード設定情報(非同期モード)
CL=μPD8251Aコマンド指定
ES:DI=受信バッファの先頭アドレス
DX=受信バッファサイズ(バイト単位)

出　力

AH=リターンコード
　00H:正常終了
　04H:拡張RS-232Cインターフェイスボードが未接続(ハイレゾモード)
入力のレジスタ以外はすべて保証される．

機　能

指定されたチャネル番号のRS-232Cポートを初期化する．このときにマルチタスク対応の動作モードに設定される．

第12章

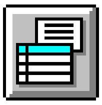
GP-IB BIOS

12.1　GP-IB BIOS概説

GP-IB BIOSはPC-9801-29／K／N　GP-IBインターフェイスボード上のハードウェアを制御し，GP-IBに接続される各種周辺機器またはコンピュータとのデータの授受を行うためのものである.

■GP-IB BIOS機能一覧

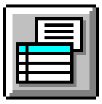
▼*GP-IB BIOS機能一覧*



■GP-IB BIOSの機能

GP-IB BIOSは，複数のGP-IBを制御することはできない．また，このルーチンでサポートするGP-IB規定の機能サブセットは次のものである．

▼*サポートするGP-IB規定の機能サブセット一覧*



■ユーザーインターフェイス

GP-IB BIOSと，ユーザー間の情報の受け渡しは，各種レジスタ，パラメータリストおよびGP-IB初期設定時に指定される制御情報通知域を通して行う．

■使用する作業域

GP-IB BIOSでは，システム共通域4バイトおよび制御情報通知域の一部を作業域として使用する．また，GP-IB BIOSは割り込み処理ルーチンを含んでおり，割り込み処理中のレジスタ退避等のため，スタックを使用する．GP-IB BIOSで使用するスタックの大きさは，64バイトである．

■使用方法

GP-IB BIOSの機能を利用するにあたっての，使用方法および制約事項等を次に述べる.

①INTベクタの設定

GP-IB BIOSの各機能の呼び出しは，内部INTコールによるが，ユーザーはこのためのINTベクタをGP-IB BIOS利用前に設定しなければならない.

ノーマルモード時，INTベクタ設定のための情報は，実メモリアドレス=D5400Hより次に 示す形式で格納されている.

ユーザーは，セグメントアドレスをD540H，オフセットアドレスをGP-IB BIOSのエントリオフセットとして，適当なINT番号に値を設定しなければならない(N88-BASICインタプリタでは0D1HがGP-IB BIOS用INT番号となっている).

D5400H＋0	01H (エントリ数)			
4	D1H	00H	GP-IB BIOS エントリオフセット	
8				

ハイレゾモード時，ユーザーは，適当なINT番号にセグメントアドレスF800H，オフセットアドレス7FDCHを設定しなければならない.

なお，GP-IBからのデータ受信等で使用される割り込みに関しては，ユーザーが関知する必要はない．初期化時に，ディップスイッチを参照して，必要なINTベクタを設定する.

②初期設定

GP-IB BIOS使用にあたっては，各種リソースの初期設定が必要であり，ユーザーは必ず「初期化　AH=00H」を呼び出さなければならない．また，ユーザーがGP-IBコントローラの機能も必要とする場合には，初期化後，「IFCの設定　AH=01H」を行わなければならない(GP-IBコントローラがアクティブな状態となる).

③呼び出し方法

GP-IB BIOSを呼び出すときには，パラメータを各レジスタに設定し，①で設定したINT番号をもとに，内部INTでコールする．このとき，SS,SPには，GP-IB BIOSで使用可能なスタックアドレスを設定しておかなければならない．

④リターン条件

GP-IB BIOSからのリターン時，保証されるレジスタは，DS,SS,SPの3個のレジスタのみである．

GP-IB BIOSでの処理結果は，AHレジスタに設定される．

▼*GP-IB BIOSからの戻り値と意味*

●注意事項

- GP-IB BIOS処理中は，外部割り込み可となっている．
- 指定値以外の値をパラメータとして指定した場合，結果は保証されない．

●中断処理ルーチン

GP-IB BIOSでは，処理中での中断を可能とするため，初期化時に指定されたルーチンに，一定処理ごとにINT 0C5Hを行っている．このため，ユーザーは初期化時にINT 0C5Hに対応するルーチン(IRETのみでも可)のアドレスを設定しておかなければならない．このとき対応するルーチンは，次の制限を守ること．

・セグメントレジスタも含め，全レジスタを保証しなくてはならない．
・ルーチンより，再びGP-IB BIOSを呼び出してはならない．

ただし，GP-IB BIOSの処理続行が不要な場合には，制御を戻す必要はない．

●データ形式

GP-IB BIOSが送受信するデータは，マルチライン上の8ビットのデータである(8ビット→7ビット等の変換はGP-IB BIOSでは行わない)．

●EOSコード

GP-IB BIOSの処理上，μPD7210(GP-IBコントローラ)に設定するEOS(End of String)コードは，7ビットとして指定する(PC-8097／PC-8897との互換性のため)．

●制御情報通知域の再利用

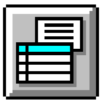
GP-IB BIOSをひとたび初期化した後，GP-IBの使用を中止する等の理由で，制御情報通知域としていたメモリ領域を他の用途に使用するときは，GP-IB(μPD7210からの)割り込みが発生しないことを保証(注)してから行う必要がある(割り込みが発生すると制御情報通知域であったメモリが書き換えられる)．

注意：μPD8259で割り込みをマスクする等

■制御情報通知域

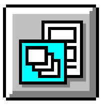
0	モード およびMA	Address Status	Interrupt Status 1	Interrupt Status 2
4	GP-IB BIOS作業用(12BYTE)			
16	上位ルーチンオフセット		上位ルーチンセグメント	
20				

▼*GP-IB制御情報通知域のパラメータと意味*



■システム共通域

▼*GP-IB制御情報通知域へのポインタ*



12.2　GP-IB BIOSコマンド

GP-IB BIOS	AH=00H	N　H

GP-IB BIOSの初期化［INITIALIZE］

入　力

AH=00H
ES=制御情報通知域のセグメントアドレス(0000H～FFFFH)

出　力

AH=リターンコード(「■GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)
DS,SS,SPレジスタは保証される.

機　能

GP-IB用ハードウェアの初期設定を行う．また，GP-IB BIOSとユーザー間の情報受け渡しの窓口ともなる制御情報通知域を初期設定する.

注　意

- GP-IB BIOS利用に際しては，必ずこのコマンドを呼び出さなければならない．
- 制御情報通知域に設定される情報の種類と形式は前述の通り．
- 制御情報通知域の情報はERR,DET,DECビットを除いて，未使用も含めすべてGP-IB BIOSが更新する．ユーザーが更新してはならない．
- ERR,DET,DECビットは，GP-IB BIOSでは1(オン)を設定するだけであり，これらのフラグの0(オフ)はユーザーが行わなければならない(ただし，初期設定時は0(オフ)となっている)．
- IFC受信表ビット(D6ビット)は，GP-IB BIOSでは1(オン)を設定するだけであり，このフラグの0(オフ)はユーザーが行わなければならない．
- 制御情報通知域は制御情報通知域ベースのオフセット0になければならない．
- SPMSビットはコントローラからSTB送出要求が行われた場合に設定され，GP-IB BIOSでは1(オン)を設定するだけであり，このフラグの0(オフ)はユーザーが行わなければならない．

GP-IB BIOS	AH=01H	N H

IFCの設定[SET IFC]

入　力

AH=01H

BH=01H～0FFH

　指定値×100μSecの間IFCラインをアクティブにする.

出　力

AH=リターンコード(「■GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)

DS,SS,SPレジスタは保証される.

機　能

　IFCラインを指定の期間アクティブにする．初期化後，このコマンドを呼び出すことにより，GP-IBコントローラの機能がアクティブとなる.

注　意

・このコマンドは，GP-IBハードウェア上のディップスイッチがマスタモードとなっている場合に限り使用可能である．スレーブモードとなっている場合にはエラーリターンする.

・初期化後のIFCラインはインアクティブとなっている.

GP-IB BIOS	AH=02H	N　H

RENの設定［SET REN］

入　力

AH=02H

機　能

RENラインをアクティブにする．

注　意

・このコマンドは，GP-IBコントローラがアクティブの状態でのみ使用可能である．インアクティブ状態の場合はエラーリターンする．
・初期化後のRENラインはインアクティブとなっている．

GP-IB BIOS	AH=03H	N H

RENのリセット [RESET REN]

入 力

AH=03H

出 力

AH=リターンコード(「■GP-IB BIOS概説 ●使用方法」参照)
DS, SS, SP レジスタは保証される.

機 能

RENラインをインアクティブにし，約100μSec待つ.

注 意

・このコマンドは，GP-IB コントローラがアクティブの状態でのみ使用可能である．インアクティブ状態の場合はエラーリターンする.
・初期化後のRENラインはインアクティブとなっている.

GP-IB BIOS	AH=04H	N H

データの送信[SEND DATA]

入　力

AH=04H
ES=コマンドおよびデータ格納域セグメントベース
SI=コマンド格納域オフセット
BX=コマンド格納域長
DI=データ格納域オフセット
CX=データ格納域長
AL=デリミタ指定

▼*パラメータの指定値と意味(送信)(GP-IB BIOS 04H)*

出　力

AH=リターンコード(「■GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)
DS,SS,SPレジスタは保証される.

機　能

GP-IB上に，コマンドおよびデータを送信する．データ送信の際，指定によっては，データ送信後デリミタ(CR,LF,CR+LF，またはEOI)も送信する．

注 意

- コマンドの送信はGP-IBコントローラアクティブの状態でのみ可能である．インアクティブ状態の場合はエラーリターンする．
- 送信データがない(データ格納域長=0)場合，デリミタ指定を80Hとすることはできない．指定した場合，デリミタ指定は無視される．
- 送信するコマンドおよびデータの内容のチェックは行わない．
- コマンド送信指定がある場合，GP-IBバスはただちにコマンドモードとなる．なお，データ送受信の完了にかかわらずコマンドモードとなる．

GP-IB BIOS	AH=05H	N　H

データの受信[RECEIVE DATA]

入　力

AH=05H
ES=コマンドおよびデータ格納域セグメントベース
SI=コマンド格納域オフセット
BX=コマンド格納域長
DI=データ格納域オフセット
CX=データ格納域長
AL=デリミタ指定

▼*パラメータの指定値と意味(受信)(GP-IB BIOS 05H)*

出　力

AH=リターンコード(「■GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)
DS,SS,SPレジスタは保証される.

機　能

GP-IB上にコマンド送信後, トーカからのデータを受信する.

注　意

- このコマンドの完了は，デリミタ受信時またはデータ格納域へのデータ設定が不可となったときである．どちらの条件で完了したかは，リターンコードにより識別可能である．
- データ設定域へのデータ設定不可による完了の場合，さらにデータの受信(コマンド送信なし)を実行することにより，後続のデータを受信することができる．
- デリミタは，データ格納域には設定されない．
- データ格納域に設定された受信データの長さは，DXレジスタにより通知する．デリミタのみ受信時はDX=0となる．
- コマンドの送信はGP-IBコントローラがアクティブの状態でのみ可能である．インアクティブ状態の場合はエラーリターンする．
- データ格納域長を0とすることはできない．
- 送信するコマンドの内容チェックは行わない．
- コマンド送信指定がある場合，GP-IBバスはただちにコマンドモードとなる．なお，データ送受信の完了にかかわらず，コマンドモードとなる．

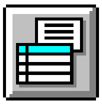
GP-IB BIOS	AH=06H	N　H

シリアルポールの実行
[EXECUTE SERIAL POLL]

入　力

AH=06H
ES=トーカ情報リスト　セグメントベース
DI=トーカ情報リスト　オフセット
CX=トーカ情報リスト内エントリ数

▼ *トーカ情報の指定値と意味(シリアルポール)(GP-IB BIOS 06H)*



出　力

AH=リターンコード(「■GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)
DS,SS,SPレジスタは保証される.

機　能

指定のトーカに対するシリアルポールを行う.

注　意

・トーカ情報リストの形式を次に示す.

▼ *トーカ情報のテーブル(GP-IB BIOS 06H)*

・トーカ情報リスト内トーカアドレスは，呼び出し元で設定する必要があり，下位5ビットをトーカアドレスとして使用する.

・トーカ情報リスト内STBはGP-IB BIOSで設定する．STBの設定は，STB内RQSビットが1のトーカアドレスに対応するエントリまでであり，以降のエントリのSTBはGP-IB BIOSでは設定しない.

・このコマンドの完了は，RQSビットが1のSTB受信時または，全エントリのSTBを設定したときである．RQSビットが1のSTBを受信したかどうかは，リターンコードにより識別可能である.

・RQSビットが1のSTBを受信した場合，DXレジスタにそのエントリ番号(1～トーカ情報内エントリ数の値)が設定される.

・時間監視による異常終了(STB受信タイムオーバー)の場合には，DXレジスタにSTB送信を行わなかったトーカアドレスのエントリ番号が設定される.

・このコマンドの呼び出しは，GP-IBコントローラがアクティブの状態でのみ可能である．インアクティブの場合はエラーリターンする.

・制御情報通知域内SRQIビット(Interrupt Status 2)はRQSビットがオンで，かつSTB受信時のみオフとなる.

・トーカアドレスのチェックは行わない.

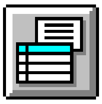
・このコマンドの呼び出しにより，GP-IBバスはただちにコマンドモードとなる．なお，データ送受信の完了にかかわらずコマンドモードとなる.

GP-IB BIOS	AH=07H	N　H
SRQの設定[SET SRQ]		

入　力

AH=07H
BH=STBコード
BL=EOI指定

▼*パラメータの指定値と意味(SRQの設定)(GP-IB BIOS 07H)*



出　力

AH=リターンコード(「■GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)
DS,SS,SPレジスタは保証される.

機　能

GP-IB上にSRQを送信し，GP-IBコントローラからのシリアルポールによって，STBを送信する.

注　意

- STBコード中のRQSのビット(D6ビット)が0の場合，GP-IB上へのSRQの送信は行わない．この場合は，STBの値およびEOI指定を保持するのみである(コントローラからのシリアルポールによって，保持しているSTBが送信される)．
- 初期設定後に保持しているSTBは00H,EOI指定は00Hである．
- このコマンドの呼び出しはGP-IBコントローラがインアクティブの状態でのみ可能である．アクティブの場合はエラーリターンする．
- このコマンドはシリアルポールに対するSTBを保持することで終了する．コントローラからシリアルポールが行われたかどうかは，「STBのチェック　AH=0BH」を行い判別しなければならない．ただし，SRQ送信を行わなかった場合には，「STBのチェック　AH=0BH」によりコントローラからシリアルポールが行われたかどうかを判別することはできない．
- SRQ送信中，コントローラからのシリアルポール完了以前にRQSビットが0のSTBを指定してこのコマンドを呼び出した場合，SRQの送信は停止する．

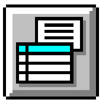
GP-IB BIOS	AH=08H	N H

パラレルポールの実行 [EXECUTE PARALLEL POLL]

入　力

AH=08H
ES=リスナ情報リスト　セグメントベース
DI=リスナ情報リスト　オフセット
CX=リスナ情報リスト内エントリ数
BH=パラレルポール起動指定
BL=PPU指定

▼*リスナ情報の指定値と意味（パラレルポール）（GP-IB BIOS 08H）*



出　力

AH=リターンコード(「■GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)
DS, SS, SP レジスタは保証される.

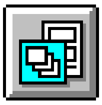
機　能

パラレルポールのライン割りつけおよびパラレルポールの起動，PPRの受信を行う.

注　意

- パラレルポール起動要を指定した場合，受信したPPRはDHレジスタに設定される．
- リスナ情報リストの形式を次に示す．

▼*リスナ情報のテーブル(GP-IB BIOS 08H)*



- リスナ情報リストは呼び出し元で設定する必要があり，リスナアドレスは下位5ビット を使用する．
- このコマンドの呼び出しは，GP-IBコントローラがアクティブの状態でのみ可能である．インアクティブの場合はエラーリターンする．
- リスナ情報リスト内エントリ数0，パラレルポール起動要，PPU送信要の組合せはできない．ただし，GP-IB BIOSにおいてチェックは行わない．
- リスナ情報リストの内容のチェックは行わない．
- このコマンド呼び出しにより，GP-IBバスはただちにコマンドモードとなる．なお，データの送受信完了にはかかわらない．

GP-IB BIOS	AH=09H	N H

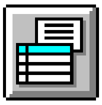
PPRモードの設定［SET PPR MODE］

入　力

AH=09H

BH=PPRモード

▼*PPRモードの指定値と意味(GP-IB BIOS 09H)*



出　力

AH=リターンコード(「■GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)

DS,SS,SPレジスタは保証される.

機　能

GP-IBコントローラからのパラレルポールに対する応答(PPR)のモードを設定する.

注　意

・初期設定後のPPRモードは00Hである.

・このコマンドの呼び出しはGP-IBコントローラがインアクティブの状態でのみ可能である．アクティブの場合はエラーリターンする.

GP-IB BIOS	AH=0AH	N　H

タイムアウトの設定[SET TIME OUT]

入　力

AH=0AH

BH=TIME OUT値

▼*タイムアウトの指定値と意味(GP-IB BIOS 0AH)*

出　力

AH=リターンコード(「■GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)

DS,SS,SPレジスタは保証される.

機　能

GP-IBがハングアップしたかどうかを監視するタイムアウトチェックの時間を指定する.

注　意

初期設定後のTIME OUT値は00H(タイムアウトチェックなし)である.

GP-IB BIOS	AH=0BH	N H

STBのチェック[CHECK STB]

入　力

AH=0BH

出　力

AH=リターンコード(「■GP-IB BIOS概説　●使用方法」参照)
DS, SS, SPレジスタは保証される.

機　能

現在保持しているSTBの値，およびEOI指定を通知する.

注　意

・現在保持しているSTBの値をDHレジスタに，EOI指定をDLレジスタに設定する．設定形式は，「SRQの設定　AH=07H」での指定値と同一形式である.
・「SRQの設定」によりSRQの送信を行った後，コントローラからシリアルポールが行われると，このコマンドで通知するSTB値のRQSビットが0となる．その他のビットおよびEOI指定は，シリアルポールの有無にかかわらずそのまま保持される.
・このコマンドの呼び出しは，GP-IBコントローラインがインアクティブの状態でのみ可能である．アクティブの場合はエラーリターンする.

第13章

サウンドBIOS

13.1　サウンドBIOS概説

サウンドBIOSはノーマルモードのみでサポートされる．

音楽の演奏はハードウェアからの割り込みにより実行されるので，他のプログラムと並行して実行できる．サウンドBIOSは，MUSIC BIOS(ミュージックジェネレータボード:PC-9801-14用BIOS)と排他的に存在する．

■サウンドBIOS機能一覧

▼*サウンドBIOS機能一覧*

■演奏形態

サウンドBIOSによる演奏は，次の2種の形態で行われる.

リアルタイム機能	：	実行要求後，すぐに実行される形態.
ディレイド機能	：	PLAYコマンドのデータとして与えられ，演奏につれて実行される形態.

ディレイド機能はリアルタイム機能の一部を含んでおり，実行形態の違いや情報の受け渡し方法を除けば同一機能をもつ.

また，次の様な条件におけるサウンドBIOSの動作については保証しない.

・本章で説明する以外の機能コードやパラメータを与えた場合.
・サウンドBIOSを介さず直接ハードウェアを使用した場合.
・サウンドBIOSの動作を制御するOPNのレジスタを不正な値に書き換えた場合（たとえば，インターバルタイマレジスタに「OPNレジスタの書き込み　AH=11H」で値を書いた場合等).

■ユーザーインターフェイス

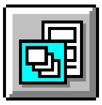
サウンドBIOSと上位プログラムとのインターフェイスは，各種レジスタ，共通制御情報通知域，パラメータリストによって行われる.

■使用する作業域

本BIOSでは，次の作業域を必要とする．

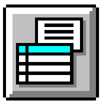
・システム共通域(0000H:05E0H)の4バイト
・制御情報通知域256バイト
・ローカル作業域512バイト
・スタック領域96バイト

▼*ワークエリア(サウンドBIOS)*



次に共通制御情報域の詳細を示す．

▼*共通制御情報域(サウンドBIOS)*



■使用方法

　サウンドBIOSの機能を利用するにあたっての，使用方法および制約事項等を次に述べる．

①INTベクタの設定

　サウンドBIOSの各機能の呼び出しは，内部INTコールによるが，ユーザーはこのためのINTベクタをサウンドBIOS利用前に設定しなければならない．INTベクタ設定のための情報は，実メモリアドレスCEE00Hより次に示す形式で格納されている．

CEE00H＋0	01H（エントリ数）			
4	D2H	00H	サウンドBIOS エントリオフセット	
8				

　ユーザーは，セグメントアドレスをCEE0H，にオフセットアドレスをサウンドBIOSのエントリオフセットとして，適当なINT番号に値を設定しなければならない(N88-BASICインタプリタでは0D2HがサウンドBIOS用INT番号となっている)．
　なお，サウンド演奏のために使用される割り込みに関しては，ユーザーが関知する必要はない．サウンドBIOSが，初期化時に，ディップスイッチを参照して，必要なINTベクタを設定する．

②初期設定

　サウンドBIOS使用にあたっては，各種リソースの初期設定が必要であり，ユーザーは必ず初期化を行わなければならない．

③呼び出し方法

　サウンドBIOSを呼び出すときには，パラメータを各レジスタに設定し，①で設定したINT番号をもとに，内部INTでコールする．このとき，SS,SPには，サウンドBIOSで使用可能なスタックアドレスを設定しておかなければならない．

●注意事項

サウンドBIOS処理中においては，外部割り込み可となっている.

■割り込み処理概要

サウンドBIOSは，OPN内タイマレジスタA,Bを使用し，割り込みによって処理を行う.

一つは演奏の進行を制御するためのテンポクロックとして使用され，もう一方は，LFO効果等のハードウェアを制御するためのクロックとして使用される.

テンポクロック割り込みもハード制御割り込みも同一INTベクタを使用するが，どちらの割り込みによるものかはタイマレジスタのフラグにより判別する.

●テンポクロック割り込み

テンポクロック割り込みは，Step time 1ごとに発生し，その間隔は設定されているテンポ数により変わる(最小5msec).

この割り込みで扱われるのは，Step time単位の処理である.

次に手順を示す.

①各チャネルの発音時間をKeepする.

1回の割り込みごとにStep timeをカウントしていき，各チャネルのKey-ON／OFFを制御する.

②PLAYバッファより，ディレイド機能を取り出して処理する.

指定時間を過ぎた(Step Timeカウントが終了した)ら，PLAYバッファからディレイド機能を取り出して処理する.

ただし，Step Timeをパラメータとしてもたないコマンドは，同一チャネルで次々と実行されていく.

このため，Step Timeのないコマンドを同一チャネルにあまり長く連続しておくと，テンポが狂うことがある.

③PLAYバッファの更新およびPLAYバッファエンプティ割り込みの処理.
　ディレイド機能の実行ごとにPLAYバッファを更新していき，バッファエンプティ割り込みが設定されていれば，その処理を行う.

以上を1～6CHについて行う.

●ハード制御割り込み

ハード制御割り込みは主としてLFO効果等のハード側処理のために発生する.
割り込み間隔は4msecで固定されている.
ハード制御割り込みでの処理は次の通りである.

・LFO効果の制御 … LFO動作そのものおよびそのON／OFF
・ALL STOP／CONT PLAYの制御
・その他，音楽演奏自体よりも下位レベルの処理

■音長と音程

●音長

サウンドBIOSでは音長をStep Timeで指定する.

テンポ設定は，このStep Time 48に対する1分間の演奏回数で設定される.

通常の演奏は1小節あたり96 Step Timeで十分である．余裕をみて1小節192 Step Timeとすればほとんどの演奏には不自由はない.

1小節を192 Step Timeとすれば，48 Step Timeは4分音符に相当する.

よって，「テンポの設定　AH=15H」は楽譜表記の♪=nにおけるnの値を設定するものとみてよい．次に1小節あたりのStep Timeと各音長のStep Timeを示す.

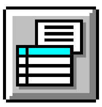
II / 音長 I	全音符=192			全音符=96		
	通常	付点	3連	通常	付点	3連
2分音符	96	144	64	48	72	32
4分 〃	48	72	32	24	36	16
8分 〃	24	36	16	12	18	8
16分 〃	12	18	8	6	9	4
32分 〃	6	9	4	3	＊	2
64分 〃	3	＊	2	＊	＊	1

＊整数値では設定不可

●音程

発音音程と音程，音長の設定で使用されるKey No.(0～96)の対応は次表の通りである.

▼*音程とKey No.*



13.2　サウンドBIOSコマンド

サウンドBIOS	AH=00H	N

サウンドBIOSの初期化[INITIALIZE]

入　力

AH=00H
ES=サウンドBIOS作業域セグメントベース(0000H～FFFFH)

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

サウンドボードおよびサウンドBIOSの初期設定，共通制御情報域の設定を行う.

サウンドBIOSが使用する共通制御情報域のサイズは256バイトで，その後にサウンドBIOSのローカルワークエリアとして512バイトを必要とする.

初期化時の各値の初期状態を次に示す.

音　長:48step
テンポ:120(48step／min)
Gate time／Step Time:8
CH　1～3　パラメータ:不定
CH　4～6　パラメータ:不定

各音源のパラメータは不定のため，初期化後に設定を行う必要がある.

注　意

・サウンドBIOS利用時には必ず最初にこのコマンドを実行しなければならない.
・ユーザーは，このコマンドを呼び出す前にPLAYバッファを確保しておき，そのロケーション，長さをBUF_OFF n，　BUF_SEG n，　BUF_LNG nフィールドに格納しておかなければならない(PLAYバッファ長は2の倍数のこと).
・ユーザーは，サウンド機能の使用終了まで，共通制御情報域およびサウンドBIOSローカル作業域の内容を保証しなければならない.

サウンドBIOS	AH=01H	N

演奏の開始[PLAY]

入　力

AH=01H
ES:BX=パラメータリストロケーション

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

ES:BXでユーザーにより与えられたパラメータリストにしたがい，各チャネルの演奏を開始する．パラメータリストは，各チャネルのデータブロックのロケーション，長さを情報としてもつ28バイトのデータである.

各チャネルのデータブロックよりPLAYバッファにデータを転送した時点で終了し，以降の演奏はインターバルタイマからの割り込みによる演奏ルーチンが行う.

パラメータリストは次の形式をもつ.

▼*各チャネルのデータバッファへのポインタ(サウンドBIOS 01H)*

注　意

・各データブロックは，ディレイド機能からなるメモリブロックである．データブロック中にディレイド機能以外のデータがあった場合の動作は保証しない．
・データブロックは，初期化時に設定したバッファの空きエリアよりも短くなければならない．バッファの空きエリアよりも大きなデータブロックを与えた場合の動作は保証しない．
・ユーザーが各チャネルの演奏の終了を判定するには，バッファエンプティ割り込みを利用するか，共通制御情報域を参照して有効バイト数をみる必要がある．

サウンドBIOS	AH=02H	N

演奏の終了[CLEAR]

入　力

AH=02H
AL=処理指定
　00H:演奏の中止，バッファクリア
　01H:演奏の中止，バッファクリアと共通制御情報域を初期化する

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

現在の演奏を中止し，PLAYバッファをクリアする.

注　意

・サウンドBIOSの利用を終了する場合には，必ずこのコマンドを呼び出さなければならない.
・このコマンドを実行後，共通制御情報域およびサウンドBIOSローカルワークエリアを保証する必要はないが，初期化コマンドの実行なしに，サウンドBIOSを使用する場合は保証しなくてはならない.

サウンドBIOS	AH=10H	N

OPNレジスタの読み出し[READ REG]

入　力

AH=10H
AL=レジスタ番号(00H～FFH)

出　力

BH=00H
BL=レジスタ内容(00H～FFH)
BX以外のレジスタは保証される.

機　能

指定されたOPNレジスタの内容を読み出す.

注　意

・OPNレジスタのうち，特にFM音源関係のレジスタは読み出し不可能なため，このコマンドと「OPNレジスタの書き込み　AH=11H」を使用しなければならない.
・このコマンドで保証するのは「OPNレジスタの書き込み　AH=11H」により書き込んだ値についてのみであり，ハードウェアに対し直接書き込んだ場合には保証しない.

サウンドBIOS	AH=11H	N

OPNレジスタの書き込み[WRITE REG]

入　力

AH=11H
AL=レジスタ番号(00H～FFH)
BL=設定値(00H～FFH)

ディレイド機能フォーマット
　第1バイト=81H
　第2バイト=レジスタ番号(00H～FFH)
　第3バイト=設定値(00H～FFH)

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

指定されたOPNレジスタに値を書き込む.

注　意

・サウンドBIOSを利用するときは，必ずこのコマンドによってレジスタの内容を変更すること．「OPNレジスタの読み出し AH=10H」コマンドは，このコマンドとの併用において保証される．
・このコマンドは，OPNの全レジスタについて書き込みを許可しているが，インターバルタイマ等サウンドBIOSの基本動作を規定するレジスタを変更する場合，それ以降の動作については保証しない．
・このコマンドは，できるだけ各音源のパラメータの一時的変更の目的に使用すること．

サウンドBIOS	AH=12H	N

G／S値の設定[SET TOUCH]

入　力

AH=12H
AL=指定チャネル(00H～05H:CH1～CH6に対応)
BL=G／S値(00H～07H:1／8～8／8に対応)

ディレイド機能フォーマット
　第1バイト=82H
　第2バイト=G／S設定値(00H～07H)

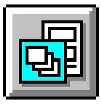
出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

　音程，音長の設定時のGate time／Step Time(G／S値)を設定する.
　Gate Time:実際に音を出している時間
　Step Time:音長
　以後の音程，音長を設定した場合には，このコマンドの設定値でON／OFFされる.

▼*Step TimeとGate Timeの関係(サウンドBIOS 12H)*



注　意

Step Timeが12以下の音長に対してはBIOS内部で適当に分割するため，必ずしもG／S値で指定した比率とはならない(近い比率にはなる).

また，エンベロープ形状の設定状態によっては，小さいG／S値に設定した際，発音しても聞きとれない場合がある.

サウンドBIOS	AH=13H	N

音程，音長の設定[NOTE]

入　力

AH=13H
AL=指定チャネル(00H～05H:CH1～CH6に対応)
BH=Key NO.
　00H～60H:Key NO.0～96に対応
　80H　　:休符
BL=音長
　00H　　:省略(既定値)
　01H～FFH:音長(Step Time)

ディレイド機能フォーマット
　第1バイト=Key No
　　00H～60H:Key No.0～96に対応
　　80H　　:休符
　第2バイト=音長
　　00H　　:省略(既定値)
　　01H～FFH:音長(Step Time)

出　力

すべてのレジスタは保証される.

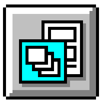
機　能

　音程，音長の指定にしたがって発音する．G／S値は，「G／S値の設定　AH=12H」で設定された値をとる．
　リアルタイム機能において，指定チャネル発音中に実行した場合，前の音が切れて新しい音が発音される．

注　意

　このコマンドは，特別な用法以外ディレイド機能として使用した方が望ましい．

▼*Keyのタイミングとエンベロープ形状(サウンドBIOS 13H)*



①発音チャネルのKeyをOFFする．
②発音周波数(F-number)をセットしてKeyをONする(休符の場合skip)．
③G／S値により規定される時間経過後，KeyをOFFする．
④音長で規定される時間までさらに待つ．

サウンドBIOS	AH=14H	N

音長規定値の設定[SET LENGTH]

入　力

AH=14H
AL=指定チャネル(00H～05H:CH1～CH6に対応)
BL=音長(01H～FFH:Step Timeで指定)

ディレイド機能フォーマット
　第1バイト=83H
　第2バイト=音長(01H～FFH:Step Timeで指定)

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

音長既定値を設定する.

注　意

「音程，音長の設定　AH=13H」，「発音状態の維持　AH=1EH」における音長規定値設定用である.

サウンドBIOS	AH=15H	N

テンポの設定[SET TEMPO]

入　力

AH=15H
BL=テンポ数(01H～FFH:48 Step／min単位で指定)

ディレイド機能フォーマット
　第1バイト=84H
　第2バイト=テンポ数(01H～FFH:48 Step／min単位で指定)

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

　全チャネル共通にテンポを設定する. テンポ数の単位は1分間に48 Step Timeの「音程, 音長の設定　AH=13H」を実行できる回数である(全音符を192 Step Timeとすれば, 48 Step Timeは4分音符に相当する. よって, “♪=n”のnと考えてよい).

注　意

　あまり速いテンポ数を設定すると, 演奏が乱れることがあるので注意すること.

サウンドBIOS	AH=16H	N

すべてのパラメータの書き込み
[SET PARA BLOCK]

入　力

AH=16H
AL=指定チャネル(00H～05H:CH1～CH6に対応)
ES:BX=設定パラメータブロック開始ロケーション
DL=パラメータブロックの形式
　00H:WORD
　01H:byte

ディレイド機能フォーマット
　第1バイト=85H
　第2バイト=パラメータブロックの形式
　　00H:WORD
　　01H:byte
　第3,4バイト=設定パラメータブロック開始オフセット　Low-byte High-byteの順
　第5,6バイト=設定パラメータブロック開始セグメント

▼*パラメータ詳細(サウンドBIOS 16H)*

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

FM音源チャネルに対し音色パラメータをブロック設定する.

サウンドBIOSは, このコマンドを与えられると指定チャネルの発音を停止し, 上位によって示されるアドレスより存在する100または51バイトのパラメータブロックを指定チャネルに対して設定する.

注　意

音色パラメータ設定直後は, LFO効果はONになっている.

指定チャネルがFM音源でなかった場合は無視される.

サウンドBIOS	AH=17H	N

パラメータの読み出し[READ PARA]

入　力

AH=17H
AL=指定チャネル(00H～05H:CH1～CH6に対応)
BL=パラメータ番号(00H～31H:パラメータNo.0～49に対応)

出　力

BX=設定されている値(0000H～FFFFH)
BX以外のレジスタは保証される.

機　能

指定チャネルの音色パラメータの内容を読む.パラメータがバイトの場合,BXの上位バイトはクリアされる.SSG音源について,FM音源のパラメータを指定した場合に返される値は不定である.

サウンドBIOS	AH=18H	N

パラメータの書き込み[WRITE PARA]

入　力

AH=18H
AL=指定チャネル(00H～05H:CH1～CH6に対応)
BL=パラメータ番号(00H～31H:パラメータNo.0～49に対応)
DX=設定値(0000H～FFFFH)

ディレイド機能フォーマット
　第1バイト=86H
　第2バイト=パラメータ番号(00H～31H:パラメータNo.0～49)
　第3,4バイト=設定値(0000H～FFFFH:Low,Highの順)

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

各チャネルのパラメータを設定する．パラメータがバイトの場合，DLまたは第3バイトの値がセットされる.

注　意

SSG音源について，FM音源のパラメータを設定した場合の動作は保証しない.

サウンドBIOS	AH=19H	N

演奏の一時停止[ALL STOP]

入　力

AH=19H

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

演奏を一時中断する.

すべてのチャネルのON／OFF状態はセーブされ，演奏の再開に備える.

このコマンドは，インターバルタイマよりの割り込みを禁止するもので，再び割り込みをスタートさせるには「演奏の開始　AH=01H」か「演奏の再開　AH=1AH」を実行する.

注　意

このコマンドによる停止は，ハードウェア制御割り込み単位で行われる.

「演奏の再開　AH=1AH」で再開する場合，共通制御情報域およびサウンドBIOSローカルエリアは保証しなければならない.

サウンドBIOS	AH=1AH	N

演奏の再開[CONT PLAY]

入　力

AH=1AH

出　力

すべてのレジスタは保証される．

機　能

「演奏の一時停止　AH=19H」により中断した演奏を再開する．セーブされた各チャネルのON／OFF状態は復旧され，割り込みが再開される．

一時停止→再開のタイミング

▼*一時停止から再開へのタイミング（サウンドBIOS 1AH）*

注　意

演奏の一時停止が行われないのに演奏の再開を行った場合は，BIOSの動作には何も影響を与えない．

エンベロープはサウンドBIOSでは直接制御できないため，Key-ONのタイミングで開始する．演奏の一時停止の後，再び再開する必要がなければ，いかなるマクロを実行してもよい．

サウンドBIOS	AH=1EH	N

発音状態の維持[HOLD STATE]

入　力

AH=1EH
AL=指定チャネル(00H～05H:CH1～CH6に対応)
BL=維持する長さ
　00H　　　:省略 … 既定値
　01H～FFH:Step Time

ディレイド機能フォーマット
　第1バイト=89H
　第2バイト=維持する長さ
　　00H　　　:省略 … 既定値
　　01H～FFH:Step Time

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

Key-ON／OFFの状態を維持したまま指定時間待つ.

「OPNレジスタの書き込み　AH=11H」により，Key-ON／OFFの状態を変更した後に一定時間その状態を保つ場合，このコマンドを使用する.

注　意

「音程，音長の設定　AH=13H」により休符を指定した場合には，最初にKey-OFFを行うため，このコマンドのようには使えない．

「音程，音長の設定　AH=13H」の後にこのコマンドを使用すれば，休符と同じ効果となる．

サウンドBIOS	AH=1BH	N

LFO効果のON[MODU ON]

入　力

AH=1BH
AL=指定チャネル(00H～05H:CH1～CH6に対応)

ディレイド機能フォーマット
　第1バイト=87H

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

　LFO効果をONにする.

注　意

　このコマンドは，LFOパラメータの設定値が何であっても影響なく実行される.
　つまり，本来LFO効果のない音色であってもLFO効果をつけようとする(実際に設定されているLFOパラメータがすべて0ならば効果はあらわれない).

サウンドBIOS	AH=1CH	N

LFO効果のOFF[MODU OFF]

入　力

AH=1CH
AL=指定チャネル(00H～05H:CH1～CH6に対応)

ディレイド機能フォーマット
第1バイト=88H

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

LFO効果をOFFにする.

サウンドBIOS	AH=1DH	N

割り込み条件の設定[SET INT COND]

入　力

AH=1DH

AL=指定チャネル(00H～05H:CH1～CH6に対応)

ES:BX=割り込みプロセスエントリ

CX=有効バッファ長

D_{15}　0 :割り込みDisable

　　　1 :割り込みEnable

D_{14}～D_0:有効バッファ長

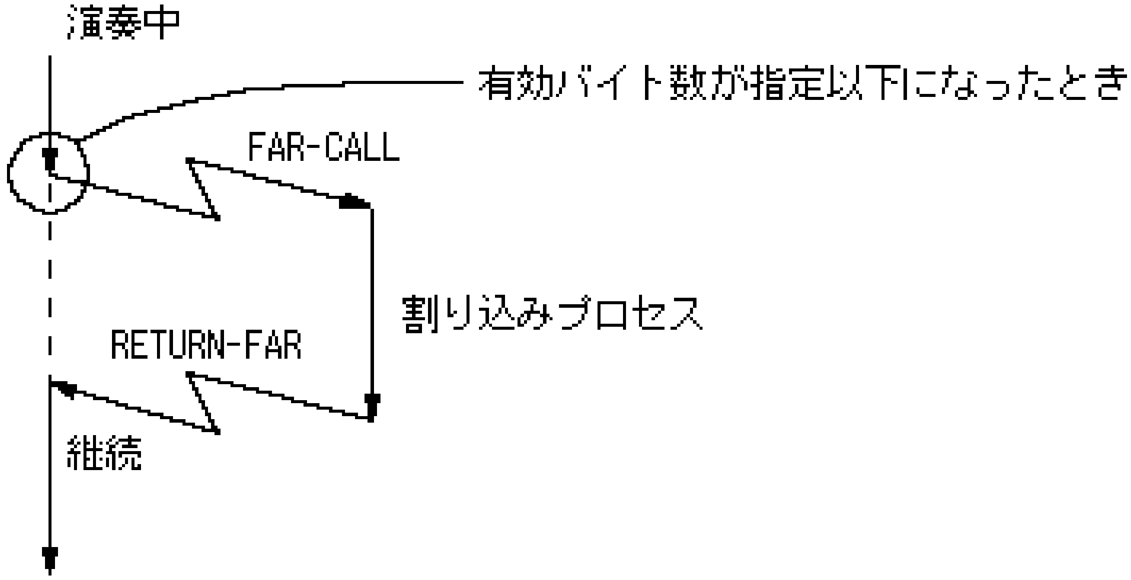
注意:有効バイト数指定値のD15ビットが0のときは，D14～D0ビットの値は意味をもたない.

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

PLAYバッファエンプティに割り込みの条件を設定する.
割り込みのタイミングは次の通りである.



割り込みプロセスエントリ時のレジスタ内容は次の通りである.

AX=割り込み発生チャネルNo.
BX=有効バイト数

それ以外のレジスタについては不定であるが，ユーザー割り込みプロセス内で保証する必要はない.

注　意

・指定チャネルの有効バイト数が指定値以下になったとき，割り込みプロセスをFAR-CALLする．
・割り込みプロセスは，INTERRUPT FLAGがOFFの状態でCALLされる．
・割り込みプロセス中では，外部割り込みは不可にしておくこと．
割り込みプロセスの実行時間はできるだけ短いこと．あまり長いとテンポが狂う等の障害が起こる場合がある．

サウンドBIOS	AH=1FH	N

FM音源の音量の設定[SET VOLUME]

入　力

AH=1FH
AL=指定チャネル(00H～02H:CH1～CH3に対応)
BL=設定値(00H～7FH:00Hで最小，7FHで最大)

ディレイド機能フォーマット
　第1バイト=8AH
　第2バイト=設定値(00H～7FH)

出　力

すべてのレジスタは保証される.

機　能

FM音源の音量を設定する．コマンド実行時に対応するチャネルのパラメータフィールド(FB_ALG)を参照し，キャリアオペレータ(最も出力に近いオペレータ)の音量を操作する.

第2部
PC-98LT編

第1章

BIOS概説

PC-98LTのBIOSは，従来のPC-9800シリーズのBIOS(ノーマルモード)に準じている．この章では，従来機種のBIOSの機能と，PC-98LTのBIOSの機能を比較し，その相違点を記述する．

表中の記号は次の意味を表わしている．

←：従来機種と同じ
×：サポートせず

なお，フラグビットにxxxx/yyyyという表記がある場合，左側xxxxはビットが1である場合，右側yyyyはビットが0である場合の意味を表わしている．

1.1　キーボードBIOS(INT 18H)

▼*キーボードBIOS機能差一覧(INT 18H)(PC-98LT)*

1.2　CRT BIOS (INT 18H)

▼*CRT BIOS機能差一覧(INT 18H)(PC-98LT)*

1.3　RS-232C BIOS(INT 19H)

▼*RS-232C BIOS機能差一覧(INT 19H)(PC-98LT)*

1.4　プリンタBIOS(INT 1AH)

▼*プリンタBIOS機能差一覧(INT 1AH)(PC-98LT)*

1.5　DISK BIOS (INT 1BH)

▼*DISK BIOS機能差一覧(INT 1BH)(PC-98LT)*

1.6　タイマBIOS (INT 1CH)

▼*タイマBIOS機能差一覧(INT 1CH)(PC-98LT)*

1.7　グラフィックBIOS(INT 1DH)

PC-98LTのグラフィックBIOSは，PC-9800シリーズ従来機種のグラフLIOに相当する機能を提供するものである．ただしPC-98LTには，表示モードとして従来機種の640×400ドット，モノクロモードに相当するモード1種類しか存在しない．したがって，色としては白と黒の2種類しか使用できず，パレットなども存在しない．

●呼び出し ……… INT 1DH

グラフLIOは，コマンドごとにINT番号が対応し，LIO使用前にINTベクタにエントリポイントをセットしていた．PC-98LTのグラフィックBIOSは，AHレジスタにコマンドをセットしたうえ，すべてINT 1DHによって呼び出すようになっている．

●パラメータリスト ……… DS：0020H

PC-9800シリーズ従来機種のグラフLIOでは，パラメータリストのアドレスをDS:BXによって与えており，各パラメータは，ステートアドレスからの相対アドレスによってアクセスしていた．

PC-98LTのグラフィックBIOSでは，パラメータリストはDS:0020Hからであり，オフセットアドレスそのものは固定されている．

●コマンド

PC-98LTにはカラーパレットの機能がないため，グラフLIOのGCOLOR2に相当するコマンドはない．

●入力パラメータ

PC-98LTのハードウェアの相違のため，以下のコマンドで入力パラメータに変更が加わった.

ビューポート領域の初期化

画面モード，画面スイッチ，アクティブ画面，ディスプレイ画面の指定がない.

フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの設定

ボーダーカラーの指定がない.

画面イメージの復帰，日本語の描画

バックグラウンドカラー，フォアグラウンドカラーの指定がない.

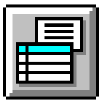
第2章

CRT BIOS

2.1　CRT BIOS概説

■CRT BIOS機能一覧（INT 18H）

▼CRT BIOS機能一覧



AH=0AH～1BHについては「第1部　第3章　CRT BIOS」参照のこと.

2.2　CRT BIOSコマンド

INT 18H	AH=21H	

メモリスイッチの読み出し
[Read Memory Switch]

入　力

AH=21H
AL=スイッチ番号(1～8)

出　力

DL=メモリスイッチの内容

機　能

指定されたメモリスイッチの内容を読み出す.
PC-9800シリーズのメモリスイッチSW1～SW8に相当する.

INT 18H	AH=22H	

メモリスイッチの書き込み
[Write Memory Switch]

入　力

AH=22H
AL=スイッチ番号(1～8)
DL=スイッチデータ

出　力

なし

機　能

メモリスイッチの内容を書き換える.

INT 18H	AX=25H	

エミュレーションVRAMの確保 [Set Emulation VRAM Address]

入　力

AX=2500H
CX=テキストコード領域の大きさ
DX=エミュレーションVRAMのセグメントアドレス

出　力

なし

機　能

PC-98LTはテキストVRAMをもたないが，仮想VRAMを確保することにより他のPC-9800シリーズとソフトウェアの互換をとることができる．

解　説

エミュレーションVRAMは次のような構造になる．

テキストコード領域（一画面分 約4KB）
テキストアトリビュート領域（一画面分 約4KB）

なおMS-DOSの下では，CX=10A0HとしてあらかじめエミュレーションVRAMが確保されており，次のようなレイアウトになっている．MS-DOSによって確保されているエミュレーションVRAMのセグメントアドレスは「エミュレーションVRAMのアドレス情報の取得　AX=2501H]によって取得できる．

▼*エミュレーションVRAMのアドレス(INT 18H/25H)(PC-98LT)*

文字コード表現

VRAM上での文字コードの表現は次のように行う．

ANK

▼*VRAMでの文字コード ANK(INT 18H/25H)(PC-98LT)*

標準漢字

▼*VRAMでの文字コード 標準漢字(INT 18H/25H)(PC-98LT)*

漢字のVRAM上の表現は4バイトで行われる．すなわち次のような形式である．

▼*VRAMでの文字コード 漢字の表現(INT 18H/25H)(PC-98LT)*

ユーザー定義文字

▼*VRAMでの文字コード ユーザー定義文字(INT 18H/25H)(PC-98LT)*

ユーザー定義文字のVRAM上の表現は4バイトで行われる．

アトリビュート

アトリビュートは画面上の1キャラクタを修飾するための16ビット情報である．他のPC-9800シリーズでは8ビットの情報であるが，PC-98LTでは16ビットに拡張されている．

▼*アトリビュートVRAM(INT 18H/25H)(PC-98LT)*

INT 18H	AX=2501H	

エミュレーションVRAMの アドレス情報の取得 [Get Emulation VRAM Address]

入 力

AX=2501H

出 力

CX=テキストコード領域の大きさ
DX=エミュレーションVRAMのセグメントアドレス

機 能

「エミュレーションVRAMの確保 AX=2500H」によって確保されたエミュレーションVRAMのセグメントベースアドレスとその大きさを取得する.

INT 18H	AH=26H	

エミュレーションVRAM上のテキストの表示 [Text Display]

入　力

AH=26H

出　力

なし

機　能

アトリビュート情報の表示アクティブビット(第15ビット)がアクティブ(1)に設定されているテキストをスクリーンに表示する．その後このアトリビュートはすべてノーマル(0)に戻される．

PC-9800シリーズ用ソフトウェアのうち，テキストVRAMを直接アクセスしているソフトウェアは本コマンドを使用することによって移植が可能である．ただし本コマンドをスクリーンへの一文字出力に利用することは，処理スピードの点で適切ではない．画面全体を書き換える処理などに適する．

INT 18H	AH=27H	

領域のスクロール[Scroll]

入　力

AH=27H
AL=スクロール軸
　00:クリア
　01:Y軸方向(垂直スクロール)
　02:X軸方向(水平スクロール)
BL=スクロールピッチ
CH=スクロール行数
CL=スクロール文字数
DH=パディングするアトリビュート
DL=パディングする文字コード
SI=スクロール起点
DF=スクロール方向

スクロール起点は，DF=0のときスクロールエリアの左上位置を，DF=1のときスクロールエリアの右下位置をエミュレーションVRAM内のオフセットアドレスとして指定する.

出　力

なし

機　能

指定された領域をスクロールする.

解　説

スクロール軸の指定により，以下のような動作が可能である.

AL=00H　スクロールエリア全体を，DH,DLレジスタにセットされた文字でうめる.

AL=01H　垂直方向にスクロールする.

▼*パラメータの意味と実際の縦スクロール(INT 18H/27H)(PC-98LT)*

AL=02H　水平方向にスクロールする.

▼*パラメータの意味と実際の横スクロール(INT 18H/27H)(PC-98LT)*

INT 18H	AH=28H	

一文字の表示[Display Character]

入　力

AH=28H
AL=アトリビュート
BX=表示位置(VRAM上のオフセットアドレス)
DX=文字コード
DF=0(INTを行う前に設定する)

出　力

なし

機　能

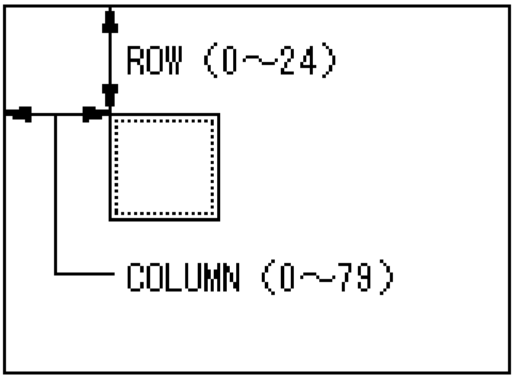
スクリーンの指定された位置に一文字表示する.

表示位置

表示位置は，エミュレーションVRAM内のオフセットアドレスとして指定する.

なおオフセットアドレスは，以下の式で計算される.

オフセット=ROW×0A0H+COLUMN×2



文字コード

1バイト文字の場合

DH=80H

DL=JISコード

2バイトの場合

DX=2バイトJISコード

第3章

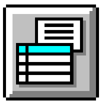
辞書アクセス

3.1　辞書アクセス概説

PC-9800シリーズによる文節変換辞書はフロッピーディスク上のファイルとして提供されているが，PC-98LTではこれに相当する辞書をROMとして本体内にもっている．また，ユーザー単語登録や学習機能を実現するため，本体内にバックアップRAMが用意されている．

■辞書アクセス機能一覧（INT 1FH)

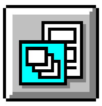
▼*辞書アクセス機能一覧(INT　1FH)(PC-98LT)*



■辞書ROMの構造

PC-98LTの本体内に用意されている辞書は，次のように3つの部分から構成されている．

▼*辞書ROMの構造*



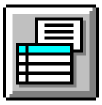
■各辞書と機能

機能	システム標準辞書	ユーザー単語辞書	学習ページ
漢字の登録	×	○	○
同音の漢字の追加	×	○	オーバーライト
漢字の読み出し	○	○	○
漢字の削除	×	○	○
読み出し順		FIFO	LIFO

○：可能　　×：不可能

■各辞書とBIOS呼び出しの関係

▼*各辞書とBIOS呼び出しの関係（辞書アクセス機能）（PC-98LT）*

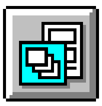


■漢字表記のバッファ

漢字表記の読み出し，登録，削除を行う場合は，DS:DXに漢字表記のバッファのアドレスを格納しておく．漢字表記のバッファは，最大36バイトの長さをもち，次のような構造である．

漢字表記のバッファ

▼*漢字表記のバッファ（辞書アクセス機能）*



品詞情報

品詞情報は次のようになっている(学習ページアクセス時も同様).

00X0H:表示選択
01X2H:連体詞
02X2H:感動詞
04X2H:接続詞
08X2H:副詞
10X2H:形容動詞
20X2H:形容詞
40X2H:サ変活用
80X2H:名詞
01X4H:動詞カ行5段活用
02X4H:動詞ガ行5段活用
03X4H:動詞サ行5段活用
04X4H:動詞タ行5段活用
05X4H:動詞ナ行5段活用
06X4H:動詞ハ行5段活用
07X4H:動詞マ行5段活用
08X4H:動詞ラ行5段活用
09X4H:動詞ワ行5段活用
0AX4H:動詞1段活用
0BX4H:動詞サ行変格活用
0CX4H:動詞カ行変格活用
02X8H:商品名
04X8H:建物名
08X8H:会社名
10X8H:団体名
20X8H:地名
40X8H:名前
80X8H:名字

Xは,読み出し機能実行時にROM/RAMエリアのどちらから読み出されたかを示す.

X=0:RAMエリア
X=1:ROMエリア

■「見出しのサーチ　AH=A1H」,
「漢字表記の読み出し　AH=A2H」の使い方

次のフローにしたがって使用する.

```
{
        見出しのサーチ　0A1H　;
        if(Found){
                漢字表記の読み出し　0A2H　;
                While(Not End of Data)
                        漢字表記の読み出し　0A2H　;
        }
}
```

3.2　辞書アクセスコマンド

INT 1FH	AH=A0H	
初期化		

入　力

AH=A0H

AL=学習機能スイッチ

　80H:学習無し

　00H:学習有り

AL=080Hで初期化が行われた場合，後述の「システム標準辞書，ユーザー単語辞書の学習　AH=A3H」による学習は無効となる.

出　力

CF=0

機　能

辞書アクセス機能を使用するにあたり，初期化を行う.

INT 1FH	AH=A1H	

見出しのサーチ

入　力

AH=A1H
ES:BX=見出しのバッファ(16バイト)
　　　バッファには英数カナ1バイトコードにより見出しを格納しておく
CX=見出しの長さ(最大16バイト)

出　力

CF=実行結果
　1:Not Found
　0:Found

機　能

システム標準辞書およびユーザー単語辞書に，指定された見出し(ANK文字列)に対応する漢字列があるかどうかを調べる.

このコマンドはサーチのみを行い，実際の漢字の読み出しは「漢字表記の読み出し　AH=A2H」を使用する.

INT 1FH	AH=A2H	

漢字表記の読み出し

入　力

AH=A2H
DS:DX=漢字表記のバッファ(36バイト必要)

出　力

CF=実行結果
　1:End of Data
　0:正常終了

機　能

「見出しのサーチ　AH=A1H」によって見つけ出された漢字列を実際に読み出す.

同音の漢字列については，本コマンドをEnd of Dataとなるまでコールすることによって読み出される.

INT 1FH	AH=A3H	

システム標準辞書，ユーザー単語辞書の学習

入　力

AH=A3H

出　力

なし

機　能

システム標準辞書およびユーザー単語辞書について，直前に「漢字表記の読み出し　AH=A2H」で読み出された漢字列を，次回読み出しときに最初になるようにセットする．

「漢字表記の読み出し　AH=A2H」に続いて実行すること．

INT 1FH	AH=A4H	

学習ページのサーチ/読み出し

入　力

AH=A4H
ES:BX=見出しのバッファ
CX=見出しの長さ
DS:DX=漢字表記のバッファ

出　力

CF=実行結果
　1:Not Found
　0:Found

機　能

学習ページ内より指定された見出し(ANK文字列)に対応する漢字列をさがし，漢字表記列を読み出す.

学習ページには，同音の漢字列は複数登録されず，オーバーライトされるため，一つの見出しに対応する漢字表記列は一つに限られる.

INT 1FH	AX=A600H	

ユーザー単語辞書への登録

入　力

AX=A600H
ES:BX=見出しのバッファ
CX=見出しの長さ
DS:DX=漢字表記のバッファ

出　力

CF=実行結果
　1:オーバーフロー
　0:正常

機　能

見出しのバッファにANK文字列を，漢字表記のバッファに漢字表記の情報をセットしてコールし，ユーザー単語辞書への登録する．同音漢字の登録も可．

INT 1FH	AX=A680H	

学習ページへの単語登録

入　力

AX=A680H
ES:BX=見出しのバッファ
CX=見出しの長さ
DS:DX=漢字表記のバッファ

出　力

なし

機　能

見出しのバッファにANK文字列を，漢字表記のバッファに漢字表記の情報をセットしてコールし，学習ページへ単語の登録を行う．

同音の漢字表記列がある場合はオーバーライトされる．なお，学習ページがFULLになった場合，古いものが自動的に削除される．

INT 1FH	AX=A70XH	

ユーザー単語辞書内の削除

入　力

AH=A7H
AL=01H：指定された読み，漢字表記で削除
　　02H：指定された読みで削除(同音語をすべて削除)
ES：BX=見出しのバッファ
CX=見出しの長さ
DS：DX=漢字表記のバッファ(AL=01Hの場合のみ)

出　力

CF=実行結果
　　1：削除不可
　　0：正常終了

機　能

ユーザー単語辞書から指定された方法で漢字を削除する．AL=01Hのとき指定された読み，漢字表記に対応する一つの漢字の削除を行い，AL=02Hのとき指定された読み(同音語を含む)で複数の削除を行う．

INT 1FH	AX=A78XH	

学習ページ内の削除

入　力

AX=A781H
ES:BX=見出しのバッファ
CX=見出しの長さ
DS:DX=漢字表記のバッファ

出　力

CF=実行結果
　1:削除不可
　0:正常終了

機　能

学習ページ内の指定された読み，漢字表記の漢字を削除する.

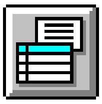
第4章

グラフィックBIOS

4.1　グラフィックBIOS概説

■グラフィックBIOS機能一覧（INT 1DH)

▼*グラフィックBIOS機能一覧(INT 1DH)(PC-98LT)*



■機能と位置付け

PC-98LTでは，グラフィック表示用のVRAMを32Kbytesを有している．グラフィックBIOSでは，VRAMに対する図形の描画や表示を容易に実現するために，以下の機能を提供している(ノーマルモードのグラフLIOの機能に相当する).

・図形描画機能
　直線，四辺形，楕円，領域の塗りつぶし等の基本的な図形の描画を，統一的な論理座標系によるインターフェイスのもとに実現する.

・画領域制御機能
　図形等を描画する領域の制御を行う.

PC-98LT内のグラフィックBIOSの位置付けを以下に示す.

PC-98LTでは，グラフィックBIOS，キーボード/CRT BIOSがVRAMを共用するため，使用上の注意が必要である.

グラフィックBIOSはCRT BIOSとの間で矛盾が起こらないように，VRAMに対してアクセスを行っている．そのため，利用者がグラフィックBIOS使用時に関係なく直接VRAMにアクセスすることにより，CRT BIOSとの間に矛盾が生じることがあるので細心の注意を払わなくてはならない.

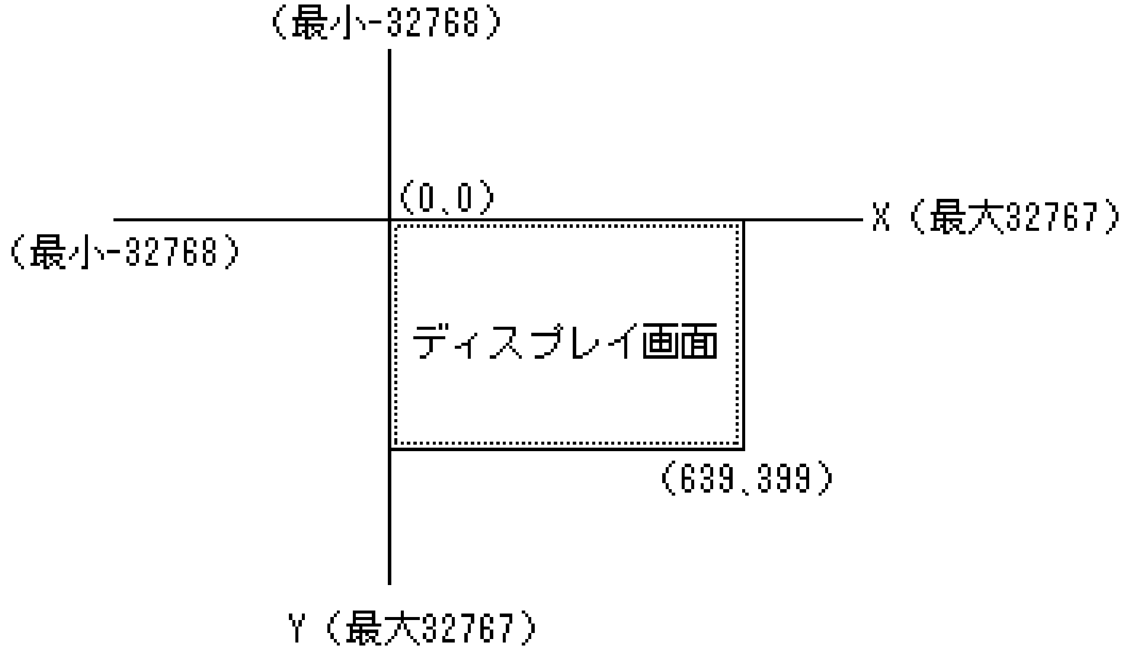
一般に，グラフィックBIOS使用時は，利用者はグラフィックBIOSおよびCRT BIOSを通してのみVRAMへアクセスするのが望ましい．利用者が直接VRAMへのアクセスを行う場合には，グラフィックBIOS,CRT BIOSの管理情報と矛盾を生じない様に注意するだけでなく，ハード上の制約事項も十分に熟知している必要がある.

本書において，描画に使用される色を指定する番号が，00Hのときはブラック，01Hのときはホワイトになっているが，表示装置によってはそうでない場合もある.

■利用者とのインターフェイス

グラフィックBIOSでは，VRAMに対するアクセスは論理的な形で指定する．

・表示モード
モノクロの640×400のみ．
・アクティブページ，ディスプレイページ
1画面分のVRAMしかないため，ページの指定はできない．
・論理座標系
図形描画時の座標指定は，ディスプレイ画面左上を原点とした，以下の整数系(-3276　8～32767)座標による．



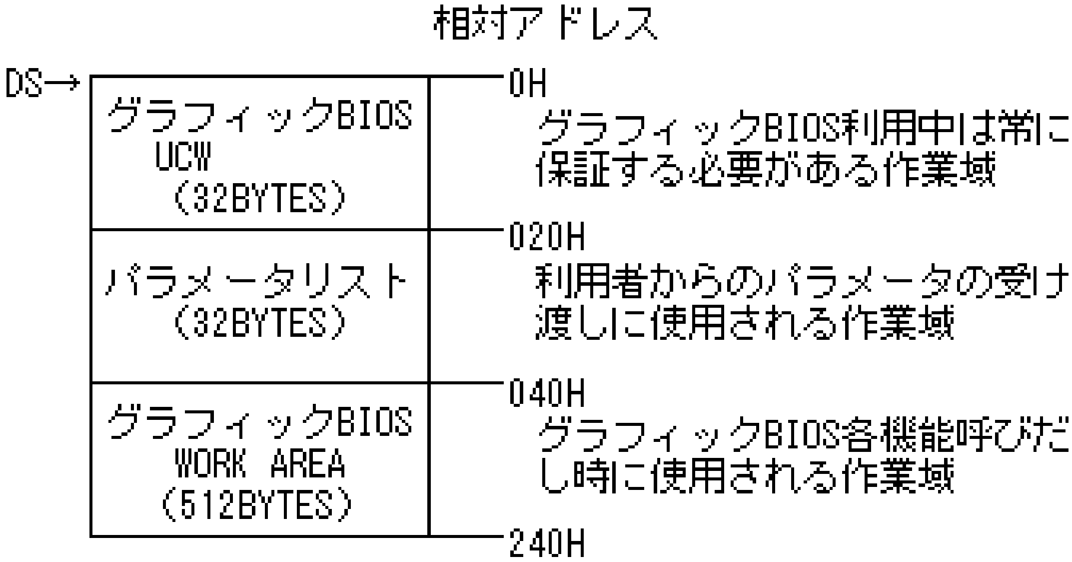
指定座標値は，-32768～32767の範囲を取ることが可能だが，実際に描画が行われ，表示が可能なのは，ディスプレイ画面内の領域のみである．また，ビューポートエリアの設定により，描画領域を制御することが可能である．

■作業域

グラフィックBIOSでは，各機能実現のため，3種類の作業域を必要とする．第1の作業域は，各機能を通して共通に参照する情報を格納するための領域であり，その領域は利用者がグラフィックBIOSを使用している限り，常に保証されなければならない．第2の作業域は，利用者がグラフィックBIOSにパラメータを受け渡すために使用される領域である．第3の作業域は，各機能を実現する際にのみ使用される作業域である．

上記作業域は，グラフィックBIOS呼び出しときのDSレジスタを基に参照される．

以下にその配置を示す．



また，グラフィックBIOSは，機能実現のため，スタックを使用する．使用するスタックの大きさは，グラフィックBIOS部で64バイトであり，利用にあたっては，十分なスタックエリアを準備する必要がある．

4.2　使用方法

グラフィックBIOSの機能を利用する際の使用方法および制約事項等を以下に述べる.

■初期設定

グラフィックBIOSの使用にあたっては，各種資源の初期設定が必要であり，利用者は必ず「グラフィックの初期化　AH=00H」を呼び出さなければならない. このとき，DSに前節で述べた作業を示すアドレスを設定することによって，作業域に各変数が割り当てられ，初期化される. また，SPには，64バイト以上の使用が可能なように，スタックアドレスを設定しておかなければならない.

以降，グラフィックBIOSの各コマンドを呼び出す際には，DSは「グラフィックの初期化AH=00H」で指定したアドレスと同一に設定されていなければならない.

■呼び出し

グラフィックBIOSの各コマンドを呼び出すときには，以下のように行うこと.

①DSに，「グラフィックの初期化　AH=00H」の呼び出し時DSに設定したものと同一のアドレスを設定する.
②必要ならば，入力条件をレジスタ，あるいは指定領域に設定する.
③グラフィックBIOSで使用可能なスタックアドレスをSS,SPに設定する.
④各コマンドに対応するAHの値を入力し，INT 1DHにより呼び出す.

■出力条件

グラフィックBIOSからのリターン時は，AXレジスタ以外の全レジスタが保証される．AHレジスタには処理結果が格納され，意味は次の通りである．

AH	意　味
00H	処理正常終了
05H	不正呼び出し（現状態では処理不可）
06H	演算オーバーフロー（GCIRCLEのみ）
07H	一時作業域不足による処理中断（GPAINT1，GPAINT2）
FFH	指定したファンクション番号に対応する機能が存在しない

■注意事項

- グラフィックBIOSの処理中は，外部割り込み可の状態になっている．
- グラフィックBIOSの各コマンドは，必ずシリアルに呼び出さなければならない．
- 指定された入力条件以外の値を設定してグラフィックBIOSを呼び出した場合，結果は保証されない．
- グラフィックBIOSでは，比較的時間のかかる描画処理を行っている際に，描画処理の中断を可能とするために，一定処理ごとに「グラフィックの初期化　AH=00H」で渡されたアドレスに対してFar Callを行っている．したがって，利用者はこのアドレスに何らかの対応するルーチン(Far Ret:0CBHのみでもかまわない)を置かなければならない．このアドレスに置かれるルーチンは，次のインターフェイスを守らなければならない．
  セグメントレジスタも含め，全レジスタを保証しなくてはならない．
  このルーチンから，再びグラフィックBIOSのコマンドを呼び出してはならない．

グラフィックBIOSコマンドが使用している作業域を破壊してはならない.
グラフィックBIOSの管理資源(VRAM)の状態を変更してはならない.
ただし，グラフィックBIOSの処理続行が不要な場合には，グラフィックBIOSコマンドに制御を戻す必要はない.

・グラフィックBIOSを呼び出すときは，カーソルを消しておく必要がある.

4.3　グラフィックBIOSコマンド

INT 1DH	AH=00H	
グラフィックの初期化［GINIT］		

入　力

AH=00H
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

▼グラフィック初期化のパラメータ（INT 1DH/00H）（PC-98LT）

出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

グラフィックBIOSの初期設定を行う．グラフィックBIOSの使用に際しては，必ず本機能によりグラフィックBIOSで使用される作業域の初期化をしなければならない.

解　説

- ビューポートエリアの初期値は，(0,0)-(639,399)である．
- フォアグラウンドカラー/バックグラウンドカラーの初期値は，それぞれブラック/ホワイトである．
- 「円，楕円の描画　AH=08H」，「指定色による塗りつぶし　AH=09H」，「タイルパターンによる塗りつぶし　AH=0AH」，「画面イメージの復帰　AH=0CH」などの比較的処理の長い機能において，途中で処理を中断させるために，一定の間隔で中断処理ルーチンが呼ばれる．そのため中断処理ルーチンを作成し，アドレスを設定しておかなければならない．これは，中断させる必要がない場合でも，なんらかのルーチンを指していなければならない．

INT 1DH	AH=01H	
ビューポート領域の初期化［GSCREEN］		

入　力

AH=01H
DS=作業域のセグメントアドレス

出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

ビューポート領域を初期値(0,0)-(639,399)設定する.

INT 1DH	AH=02H	

描画領域の指定 [GVIEW]

入　力

AH=02H
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

▼*描画領域指定のパラメータ(INT 1DH/02H)(PC-98LT)*

出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

ディスプレイ画面内の描画領域を設定する．また，描画領域の塗りつぶし，外枠の描画を行う．本機能呼び出し後は，グラフィックBIOSの描画機能を使用してディスプレイ画面に図形の描画を行う場合は，すべてこの描画領域内にのみ反映される.

注　意

左上のX座標およびY座標は，右下のX座標およびY座標よりはそれぞれ小さくなくてはならない.

INT 1DH	AH=03H	

フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの設定 [GCOLOR]

入　力

AH=03H
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

▼フォア，バックグラウンドカラーの設定（INT 1DH/03H）（PC-98LT）

出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

・フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーを指定する．
・フォアグラウンドカラーは，グラフィックBIOSの描画機能を使う際に，色が省略されたときに用いられる色である．バックグラウンドカラーは，「描画領域のクリア　AH=05H」や「ドットの書き込み　AH=06H」（描画色省略時），において使用される色である．

INT 1DH	AH=05H	
描画領域のクリア［GCLS］		

入　力

AH=05H
DS=作業域のセグメントアドレス

出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

描画領域をバックグラウンドカラーで塗りつぶす.

INT 1DH	AH=06H	

ドットの書き込み［GPSET］

入　力

内部割り込みコード=1DH

AH=06H

AL=動作モード

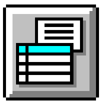
　01H：色が省略されたとき，フォアグラウンドカラーを使用する．

　02H：色が省略されたとき，バックグラウンドカラーを使用する．

DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

　▼*ドット描画のパラメータ（INT 1DH/06H）（PC-98LT）*



出　力

AH=処理結果

AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

描画領域内の指定座標点にドットをセットする．

注　意

描画領域外の座標を指定した場合は，描画を行わずに正常終了する．

INT 1DH	AH=07H	

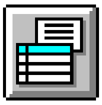
直線，矩形の描画［GLINE］

入　力

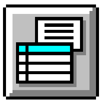
AH=07H
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

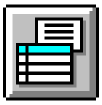
▼直線，矩形描画（共通）パラメータ（INT 1DH/07H）（PC-98LT）



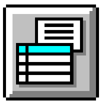
▼直線，四辺形パラメータ（INT 1DH/07H）（PC-98LT）



▼四辺形（単色塗りつぶし）パラメータ（INT 1DH/07H）（PC-98LT）



▼四辺形（タイル塗りつぶし）パラメータ（INT 1DH/07H）（PC-98LT）



出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

2つの指定座標点を結ぶ直線を描画する．2つの指定座標点を対角線とする四辺形を描画し，必要ならばその四辺形の内部を塗りつぶす．

解　説

・直線，四辺形の一部が描画領域外に存在する場合は，クリッピング処理が施される．
・ラインスタイル省略時は，FFFFHが指定されたものとする．
・四辺形の塗りつぶしを選択したときは，ラインスタイルは指定できない．
・四辺形の塗りつぶし指定で，塗りつぶしの色またはタイルパターンが省略されたときは，　四辺形を描画した色と同じ色で描画する．
・タイルパターン格納域の形式は，「タイルパターンによる塗りつぶし　AH=0AH」を参照のこと．
・|終了点X座標―開始点X座標|，|終了点Y座標―開始点Y座標|がオーバーフローした場合(32767を超える場合)，動作の保証がされないので，BIOSを呼ぶ側でチェックする必要がある．

INT 1DH	AH=08H	

円，楕円の描画［GCIRCLE］

入　力

AH=08H
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

▼円，楕円描画（共通）パラメータ（INT 1DH/08H）（PC-98LT）

▼フラグの意味（INT 1DH/08H）（PC-98LT）

▼開始座標，終了座標（INT 1DH/08H）（PC-98LT）

▼楕円，扇形内部単色塗りつぶし（INT 1DH/08H）（PC-98LT）

▼楕円，扇形内部タイル塗りつぶし（INT 1DH/08H）（PC-98LT）

出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

指定の中心点座標, X方向半径, Y方向半径などを基に, 楕円を描画する.
開始点, 終了点を指定することにより, 円弧または扇形を描画することも可能である. 内部を塗りつぶすこともできる.

解　説

・開始座標, 終了座標の省略値は, (中心点X座標+X方向半径, 中心点Y座標)である.
・描画は, 開始座標から反時計回りに, 終了座標とする.
・描画する点の座標が, 整数座標で表現不可能であるときは, その時点でエラーリターンする.
・開始, 終了座標は, 描画する楕円上に存在しなければならない(理論的に求めた値の四捨五入したもの).
・塗りつぶし指定がある場合, 描画した楕円または扇形の内部の指定した色かタイルパターンで塗りつぶされる. もし, 色またはタイルパターンが省略された場合は, 楕円と同じ色で塗りつぶされる.
・塗りつぶしの色やタイルパターンの指定は, 塗りつぶしフラグが1のときに限り有効である.
・タイルパターン格納域の形式は, 「タイルパターンによる塗りつぶし AH=0AH」を参照のこと.

・円弧(真円ではなく)を描画するために開始，終了座標を指定し，塗りつぶし要を指定した場合には，開始，終了線分フラグの指定にかかわらず，扇形を描画し，その内部を塗りつぶす．真円を描画(開始，終了座標の指定があり，それが互いに等しく描画範囲フラグが0の場合も含む)する場合には，開始，終了線分の描画は，指定にしたがい描画する．

INT 1DH	AH=09H	

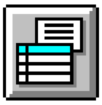
指定色による塗りつぶし［GPAINT 1］

入　力

AH=09H
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

▼単色による塗りつぶし(INT 1DH/09H)(PC-98LT)



出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

指定の座標点および境界色で決定される閉領域を，指定の色で塗りつぶす.

解　説

・塗りつぶし開始座標がビューポート領域内にない場合には，処理は行われずにエラーリターンする．
・<ワーク域最終オフセットアドレス>−<ワーク域先頭オフセットアドレス>は16バイト以上でなければならない．
・ワーク域は，「指定色による塗りつぶし」処理専用に使用されるものであり，作業域と重なってはならない．
・塗りつぶす領域の形によっては多くのワーク域を必要とするため，十分な大きさのワーク域を用意しなければならない．ワーク域が不十分な場合には，ワーク域を使い切った時点で処理を中断し，エラーリターンする．
・閉領域の境界線がテキストの文字等によって破壊されているときに，色がもれるおそれがあるので注意が必要である．

INT 1DH	AH=0AH	

タイルパターン による塗りつぶし [GPAINT 2]

入　力

AH=0AH
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

▼タイルパターンによる塗りつぶし(INT 1DH/09H)(PC-98LT)

出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

指定の座標点および境界色で決定される閉領域を，指定のタイルパターンで塗りつぶす.

解　説

・塗りつぶし開始座標がビューポート領域内にない場合には，処理は行われずにエラーリターンする.

・〈ワーク域最終オフセットアドレス〉-〈ワーク域先頭オフセットアドレス〉は16バイト以上でなければならない.

・ワーク域は「タイルパターンによる塗りつぶし」処理専用に使用されるものであり，グラフィックBIOS概要で述べた作業域と重なってはならない.

・塗りつぶす領域の形によっては多くのワーク域を使用するため，十分な大きさのワーク域を用意しなければならない．ワーク域が不十分な場合には，ワーク域を使い切った時点で処理を中断し，エラーリターンする.

・閉領域の境界線が，テキストの文字等によって破壊されているときに，色がもれるおそれがあるので注意が必要である.

・タイルパターン格納域には，以下のようにタイルパターンを設定する.
タイルパターンX方向8ドット分のブラック(0)/ホワイト(1)のビットを1バイトで表わし，これをY方向ドット数分繰り返す.
X方向8ドット分のタイルパターンフォーマットは，次のようになっている.

▼*タイルパターン指定と実際のパターン(INT 1DH/0AH)(PC-98LT)*

INT 1DH	AH=0BH	

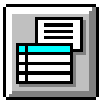
画面イメージの格納［GGET］

入　力

AH=0BH
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

▼画面イメージ格納のパラメータ（INT　1DH/0BH）（PC-98LT）



出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

指定領域の画面イメージを指定の格納域へコピーする.

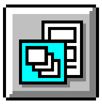
解　説

・指定領域が，ビューポート領域内にないか，座標の位置関係を(左上と右下)に誤りがある場合は，処理を行わずにエラーリターンする.
・格納域長は以下の条件を満たしていなければならない.

格納域長　≧　{(<右下X座標>-<左上X座標>+8)¥8}
×(<右下Y座標-左上Y座標>+1)+4

ただし，¥は整数の除算の商(余り切り捨て)を意味する.
この条件を満足しない場合，処理は行われずエラーリターンする.
・格納域に設定される描画情報は，以下の形式である.

▼*データ格納域のテーブル(INT 1DH/0BH)(PC-98LT)*



X方向ドット数=<右下X座標>-<左上X座標>+1
Y方向ドット数=<右下Y座標>-<左上Y座標>+1
α=X方向ドット数¥8
β=Y方向ドット数

ドットパターンは，格納域内の低位バイトのMSB側のビットが，指定域の左側のドットに対応するように格納される.

INT 1DH	AH=0CH	

画面イメージの復帰［GPUT 1］

入　力

AH=0CH
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

▼画面イメージフックのパラメータ(INT 1DH/0CH)(PC-98LT)

出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

指定格納領域内に展開されたイメージを指定の領域へコピーする.

解　説

・指定領域が，ビューポート領域内にない場合は，処理を行わずにエラーリターンする.
・格納領域内の形式については，「画面イメージの格納　AH=0BH」を参照のこと.

INT 1DH	AH=0DH	

日本語の描画［GPUT 2］

入　力

AH=0DH
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

▼*日本語描画のパラメータ（INT 1DH/0DH）（PC-98LT）*

出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

指定の漢字を指定の領域上に書き込む．

解　説

- 指定座標から漢字の大きさにしたがった領域が，ビューポート領域内に収まっていない場合は，処理を行わずに，エラーリターンする．
- 漢字の大きさは，全角で16×16，半角で8×16，1/4角で8×8である．

INT 1DH	AH=0EH	

画面イメージの移動［GROLL］

入　力

AH=0EH
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

▼画面イメージ移動のパラメータ（INT　1DH/0EH）（PC-98LT）

出　力

AH=処理結果
AX以外のレジスタはすべて保証される.

機　能

ディスプレイ画面全体のイメージを，指定のドット数だけ上下，左右に移動させる.

解　説

- 描画イメージ移動後の残りの領域は，クリアフラグにしたがい，ブラックかバックグラウンドカラーで塗られる.
- 上下ドット数が正の場合には上方向，負の場合には下方向へ，左右ドット数が正の場合には左方向，負の場合には右方向へ画面イメージを移動する.
- 左右方向へ実際に移動するドット数は，その絶対値以下で最も近い8の倍数分である.

INT 1DH	AH=0FH	

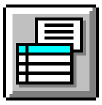
ドットの色情報の取得［GPOINT］

入　力

AH=0FH
DS=作業域のセグメントアドレス

▼パラメータ

▼ドットの色取得のパラメータ（INT 1DH/0FH）（PC-98LT）



出　力

AH=処理結果
AL=指定座標点上のドットの色番号
　指定座標点がビューポート領域内に存在しない場合は，FFHが返される．
AX以外のレジスタはすべて保証される．

機　能

指定の座標のドットの色番号を取得する．